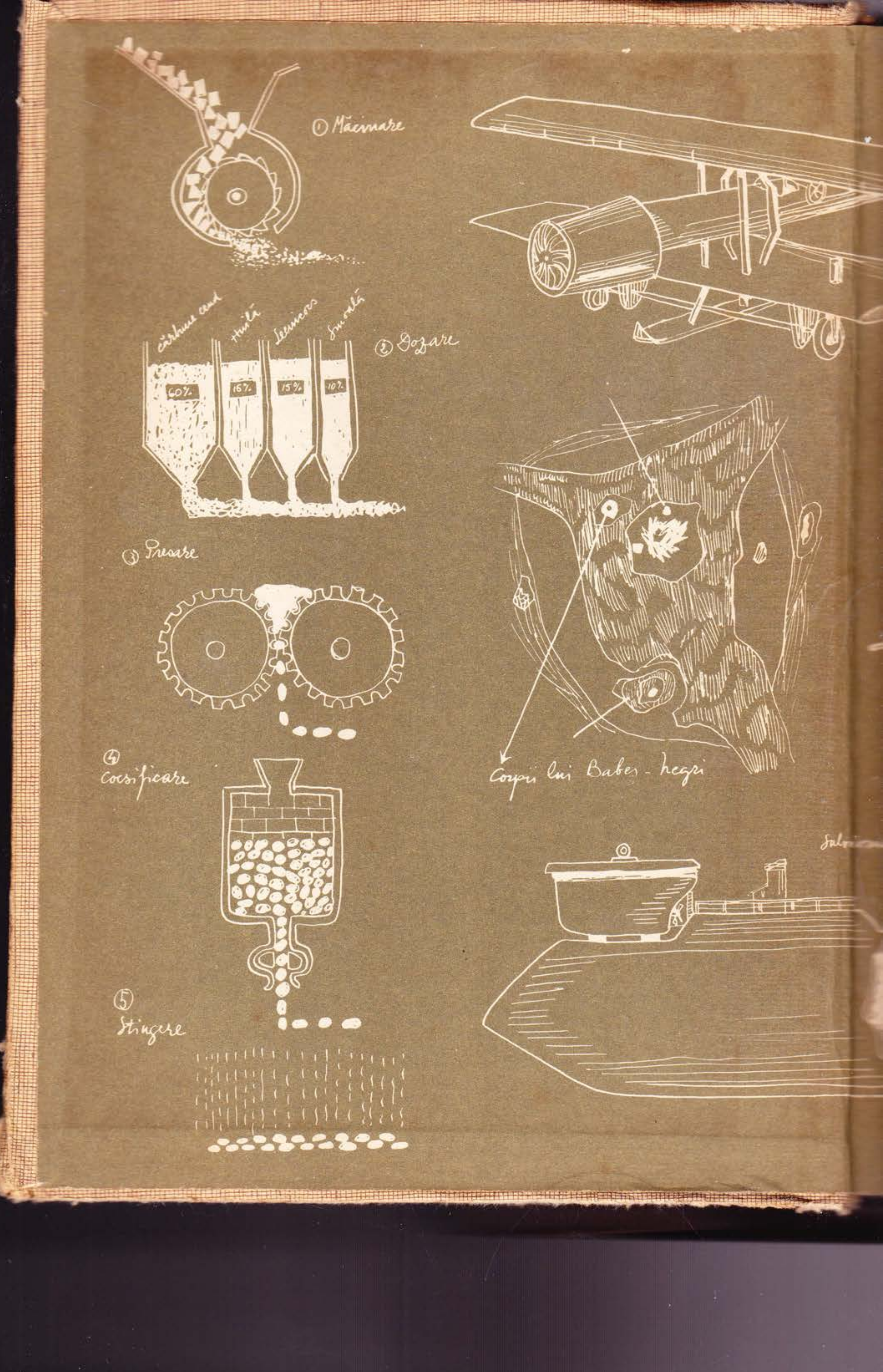
FOCUL VIU

Pagini
din istoria
invențiilor
și
descoperirilor
romînești



① Măcinare
cărbune cand
huilă
semicocs
smoală
② Dozare
60%
15%
15%
10%
③ Presare
④ Cocsificare
⑤ Stingere
Corpii lui Babeș-Negri

Turbo-propulsorul Coandă

Semn de meșter

Tunuri multiple

Salvatorul de submarine Brumărescu

Generatorul „Viva"

Editura Ştiinţifică

Dinu Moroianu, I. M. Ştefan

FOCUL VIU

Pagini din istoria invenţiilor şi descoperirilor romîneşti

Bucureşti, 1963

Pentru prețioasele îndrumări date la elaborarea acestei lucrări, Editura Științifică și autorii aduc, pe această cale, mulțumiri tovarășilor :

Acad. prof. MIRON NICOLESCU, acad. prof. EMIL CONDURACHI,
acad. prof. AUREL BELEȘ,
prof. PETRE SPACU, membru coresp. al Acad. R.P.R.,
conf. ȘTEFAN PASCU, membru coresp. al Acad. R.P.R.,
C. S. NICOLĂESCU-PLOPȘOR, membru coresp. al Acad. R.P.R.,
dr. BELA AMBRUȘ, prof. univ. IOSIF AUSLÄNDER,
ing. ILIE BARBU, prof. univ. NIC. BOTNARIUC,
ing. GEORGE (GOGU) CONSTANTINESCU, doctor honoris causa al Institutului Politehnic din București,
ing. TIBERIU HACKER, ing. MIRCEA ILIE,
prof. ing. DIMITRIE LEONIDA, conf. univ. IANCU MIHAI,
ing. IOAN C. SABIN, cercet. GHIȚĂ SIMION,
chim. MAX SOLOMON, ing. RADU STOIKA,
ing. C. TEODORESCU-ȚINTEA, prof. univ. RADU ȚIȚEICA,
conf. univ. I. TOTH, prof. univ. D. TUDOR.

Cuvînt înainte

Lucrarea de față, consacrată invențiilor și descoperirilor romînești, încearcă să facă cunoscută unui cerc larg de cititori, o serie de opere de inventivitate realizate de poporul nostru în trecut.

Astăzi, cînd condițiile noi, favorabile, create de statul celor ce muncesc, fac ca priceperea tehnicienilor și cercetătorilor să fie pusă din plin în valoare, cînd noul nu mai este sugrumat ca altădată, de teama fermentului transformator pe care îl conține, ci stimulat și ajutat să se nască și să se afirme, cînd tehnica și știința modernă sînt introduse larg în producție, oamenii muncii acordă o înaltă prețuire tradițiilor creației tehnico-științifice și făuritorilor lor.

Capacitatea creatoare a poporului nostru și-a dovedit dintotdeauna vigoarea. De-a lungul mileniilor de muncă umană care ne-au precedat, generațiile ce s-au succedat nu s-au mulțumit să se folosească de uneltele și procedeele producției așa cum le-au găsit, ci le-au înnoit necontenit, le-au perfecționat mereu, pentru a le face tot mai productive. Dacă invențiile și descoperirile ale căror autori sînt cunoscuți, identificați, datează la noi de mai puțin de două secole, istoria creației tehnice anonime este cu mult mai veche, începuturile ei confundîndu-se cu începuturile muncii omenești pe pămîntul țării noastre.

Ca expresii ale acestei inventivități trebuie considerate — între altele — toporașele de mînă (din piatră) de acum cinci sute de mii de ani, găsite pe terasele văii Dîrjovului, care fac parte dintre cele mai vechi vestigii de viețuire umană cunoscute, originalele culturi ale neoliticului dezvoltat, creațiile remarcabile ale perioadei de folosire a aramei și apoi ale epocii bronzului, care au atins la noi o mare înflorire, strălucitele opere ale geto-dacilor — de la uneltele și lucrările lor în argint și pînă la impresionantul sistem de fortificații din Munții Orăștiei. În vremea feudalismului, meșteri cu mîini de aur, ale căror nume nu s-au transmis pînă la noi, dar care au realizat mari valori materiale și spirituale, au făurit adevărate comori de tehnică și artă, realizînd, cu materialele de care dispuneau (adesea nu cele mai potrivite), construcții de o mare ingeniozitate, obiecte de meșteșug și de

industrie casnică foarte variate, instalații originale pentru folosirea forței apelor curgătoare, coloranți de o frumusețe și o durabilitate care uimesc și astăzi (căci s-au păstrat de minune pe pereții exteriori ai unor clădiri). Spre sfîrșitul epocii feudale apar și primii inventatori care ne sînt cunoscuți; chiar dacă invențiile lor nu sînt excepționale ca importanță — e vorba de unele perfecționări de mașini agricole, de o mașină de spălat minereu, de un strămoș al stiloului de astăzi, de un instrument muzical etc. — ele anunță ieșirea creației tehnico-științifice dintr-un anonimat milenar.
Începînd de la mijlocul secolului al XIX-lea, în condițiile dezvoltării economiei romînești pe calea capitalistă, apare necesitatea unui progres cu mult mai rapid al științei și tehnicii. În această perioadă, savanții și tehnicienii noștri își aduc contribuția la dezvoltarea patrimoniului civilizației. Operele unor oameni iluștri ca V. Babeș, Gh. Marinescu, E. Racoviță, C. Levaditi, J. Bolyai, P. Poni, C. Istrati, L. Edeleanu, Gh. Spacu, D. Hurmuzescu, Șt. Procopiu, Gr. Cobălcescu, Grigoriu Ștefănescu, Munteanu-Murgoci, Ion Ionescu de la Brad, Gh. Țițeica, Tr. Lalescu, D. Pompeiu, Spiru Haret, David Emmanuel, G. Vîlsan, Ioan Cantacuzino, D. Danielopolu, Const. Miculescu, A. Saligny, Tr. Vuia, A. Vlaicu, George (Gogu) Constantinescu, Al. Ciurcu, H. Coandă, Al. Proca, S. Stoilov, C. Parhon și atîția alții ilustrează nivelul înalt la care se ridică creația tehnico-științifică romînească.
Însăși terminologia științifică și tehnică constituie mărturia acestui aport însemnat. Tratatele moderne consemnează de pildă babesiile și corpusculii Babeș-Negri, fenomenul Cantacuzino, efectul Coandă, reacția Spacu, electroscopul Hurmuzescu, becul Teclu, procedeul și instalațiile Edeleanu, metoda Filipescu, formula Longinescu, curbura lui Bacaloglu, fenomenul Procopiu, suprafețele și curbele lui Țițeica, sincronizatorul Constantinescu, funcțiile lui Pompeiu, frontiera Kerékjártó-Stoilov, profilele Carafoli — pentru a nu aminti decît cîteva dintre ele. Crearea biospeologiei și a sonicității, a unui sistem de geometrie neeuclidiană, introducerea bismutului în tratamentul sifilisului, realizarea primului zbor cu mijloace mecanice de bord și construirea primului avion cu reacție, previziunea existenței mezonului, stabilirea celei mai precise determinări a echivalentului mecanic al caloriei, obținerea de noi clase de combinații chimice, elaborarea primului tratat de endocrinologie din lume, toate acestea reprezintă opere ale unor savanți și tehnicieni născuți în țara noastră. Documentele dovedesc că într-o serie de domenii — de pildă în matematică, medicină, biologie, aviație, chimie, fizică — aportul științei romînești este deosebit de însemnat, iar în unele direcții ne-am numărat printre pionieri.
Meritul inventatorilor și descoperitorilor este cu atît mai mare, cu cît condițiile sociale și economice în care s-a desfășurat activitatea lor au

fost adesea defavorabile. Îndelungata dominație otomană, menținerea unor rămășițe feudale în țara noastră multă vreme după ce cătușele feudalismului au fost sfărîmate în alte țări, în sfîrșit coaliția dintre burghezie și moșierime — au frînat dezvoltarea forțelor de producție, înăbușind adesea germenii noului. Înfruntînd condițiile neprielnice, învingînd stavilele ridicate de acaparatorii dinafară ca și de clasele exploatatoare autohtone, înnoitorii științei și tehnicii și-au desfășurat cu avînt munca creatoare, dînd la iveală opere remarcabile. Acești oameni, cu care poporul nostru se mîndrește, pătrunși de sentimente patriotice și animați de idei științifice și tehnice înaintate, au dovedit din plin potențialul gîndirii tehnico-științifice romînești. Desigur că ei ar fi realizat cu mult mai mult, dacă nu s-ar fi lovit de zidul, uneori de netrecut, al dezinteresului și obstrucției claselor exploatatoare, care nu o dată au tratat cu dispreț corpul nostru tehnic și pe savanții noștri! Abia o dată cu sfărîmarea relațiilor burghezo-moșierești și instaurarea puterii celor ce muncesc, forța creatoare a poporului a fost pe deplin descătușată, activitatea înnoitorilor dobîndind un cîmp nemăsurat de desfășurare. Puternica mișcare de invenții și inovații din zilele noastre continuă o veche tradiție, creată în trecut cu mari sacrificii; avîntul și amploarea ei de astăzi ar fi fost de neconceput altădată, cînd țara noastră fusese redusă la situația de semicolonie, iar economia era dezvoltată unilateral, cînd interesele meschine ale capitalismului mondial și autohton ridicau la tot locul bariere în calea talentelor și frînau cu brutalitate elanurile. Pe o bază materială nouă, în cadrul relațiilor de producție socialiste, în sistemul economiei planificate, creația științifică și tehnică romînească se desfășoară acum într-un ritm tot mai rapid, contribuția noastră la progresul științific și tehnic mondial devine tot mai evidentă (crearea de mașini electronice de calcul originale, succesele din domeniul sintezei organice și al matematicii moderne, elaborarea de metode noi pentru studiul proprietăților fizico-chimice ale sărurilor topite, contribuțiile însemnate aduse în teoria reglării automate, teoria elasticității și teoria spectrală, obținerea sticlei-porțelan, elaborarea metodei romînești de cocsificare a cărbunilor neaglutinanți etc.). Valoroase invenții din trecut își găsesc abia astăzi realizarea (cazanul Vuia). În sfîrșit, pretutindeni în țară se ridică generații de oameni ai motoarelor, ai laboratoarelor, ai electronicii.
Într-o astfel de ambianță, amploarea înnoirii tehnico-științifice este de necuprins în paginile prea puține ale unei cărți ca cea de față.

* * *

Cînd se urcau primăvara la stînele din munți, ciobanii noștri de altădată aprindeau *primul foc* (așa-zisul „foc viu") prin frecarea unor lemne,

utilizînd în acest scop sisteme foarte variate, concepute cu o deosebită inventivitate. Ei nu făceau aceasta fiindcă nu ar fi avut alte mijloace de aprins focul (printre acestea cremenea), ci pentru a împlini o tradiție a cărei origine se pierde în negura vremurilor și a-și dovedi iscusința. De la „focul viu" se aprindeau apoi toate celelalte focuri ale stînelor din apropiere.

Să ne fie îngăduit să ridicăm acest obicei la valoare de simbol. Inventatorii și descoperitorii noștri, atît cei cunoscuți cît și cei rămași anonimi, au aprins, de-a lungul secolelor, mii și mii de focuri vii ale creației. Adesea focul a mocnit sub cenușă, înăbușit de împrejurări potrivnice; alteori însă, flacăra sa a țîșnit puternică și a fost dusă pînă departe, ca mărturie a marilor înfăptuiri ale hărniciei și talentului poporului romîn.

Astăzi, nici o oprelişte nu mai stă în calea promotorilor noului. În focurile mereu vii ale științei și tehnicii, geniul poporului nostru își găsește o strălucită întruchipare.

*
* *

Prezentînd invenții și descoperiri romînești din toate timpurile, am grupat materialul în trei părți, delimitate cronologic, împărțite la rîndul lor în capitole distincte, în general pe domenii de specialitate. În prima parte am cuprins orînduirea comunei primitive și orînduirea sclavagistă, pînă la părăsirea Daciei de către romani; în partea a doua — epoca prefeudală și feudală, pînă în vremea revoluției din 1848; în cea de-a treia — orînduirea capitalistă, pînă la 23 August 1944.

În ultima parte a lucrării am căutat să înfățișăm cîteva aspecte ale perioadei de după Eliberare, în care se construiește și se desăvîrșește socialismul.

Ne-am străduit să prezentăm invențiile și descoperirile romînești în strînsă legătură cu dezvoltarea producției și cu istoria societății omenești, încercînd totodată să le integrăm în evoluția tehnică și științifică generală, așa cum au cunoscut-o, succesiv, veacurile. În același timp, am urmărit să dăm expunerii un caracter accesibil, care să dea posibilitatea unui cerc cît mai larg de cititori să ia cunoștință de creația înnoitorilor tehnicii și științei noastre.

Bogata tradiție a invențiilor și descoperirilor romînești nu a fost, din păcate, îndeajuns cercetată. Mai precis, ea este cunoscută numai din crîmpeie și din literatura de specialitate sau de popularizare privind cîteva figuri mai proeminente. Acest lucru nu este întîmplător. Bur-

ghezia, care a desconsiderat munca oamenilor de știință și a tehnicienilor noștri, care privea cu scepticism și neîncredere opera lor, a aruncat vălul uitării asupra muncii multor inventatori și descoperitori și a minimalizat realizările altora.

Astăzi, cînd s-au deschis perspective nelimitate pentru dezvoltarea științei și tehnicii, cînd moștenirea culturală, tradițiile înaintate ale trecutului sînt valorificate în toate domeniile, a venit vremea să se facă un început și în ce privește strîngerea și prezentarea unora dintre cele mai interesante invenții și descoperiri romînești.

O astfel de încercare, oricît de modestă, nu este însă un lucru lesne de realizat.

Cu tot avîntul științei și tehnicii romînești din anii de după Eliberare, sursele directe publicate, monografiile, încercările de sinteză asupra trecutului nostru tehnico-științific sînt încă puține. Această împrejurare a constituit o mare dificultate în calea alcătuirii lucrării de față. Sursele noastre documentare au fost mai puțin cărțile (iar acestea aproape niciodată volume speciale despre anumite descoperiri sau invenții), cît mai ales numeroase extrase, comunicări, periodice, manuscrise, brevete de invenții etc.

Am încercat să alegem și să prezentăm faptele cele mai semnificative, care merită să fie larg cunoscute și totodată să dăm o imagine de ansamblu asupra manifestărilor spiritului inventiv de-a lungul diferitelor epoci. Sîntem pe deplin conștienți de faptul că nu am izbutit să realizăm întru totul ceea ce ne-am propus. Lucrarea de față — o primă încercare de a desțeleni acest domeniu, pentru a înfățișa maselor largi de cititori cîte ceva din tezaurul invențiilor și descoperirilor romînești — are desigur destule lacune, cu toată strădania noastră de a verifica riguros sursele ce ne stăteau la dispoziție.

Oficiul nostru de invenții datînd abia din 1906, și cunoscînd mari vicisitudini în trecut, nu mai are o bună parte a dosarelor din primii ani de existență, ceea ce ne-a îngreuiat mult sarcina asumată. Adesea a trebuit să recurgem la concursul unor persoane care ne-au furnizat mărturii verbale sau documente prețioase cu privire la inventatorii și descoperitorii noștri; le rămînem profund îndatorați.

Exprimăm de asemenea mulțumirile noastre referenților științifici ai lucrării, care au contribuit, prin observații valoroase — și mai ales prin indicarea de noi surse — la îmbunătățirea și îmbogățirea cărții.

Nu putem încheia decît rugînd pe cei care ne pot sprijini prin observații și sugestii să o facă fără nici o reticență, dîndu-ne astfel posibi-

litatea să completăm lucrarea la o viitoare ediție. Facem un cald apel la persoanele care posedă sau cunosc materiale cu privire la invenții și descoperiri romînești care prezintă o însemnătate deosebită pentru progresul tehnico-științific, rugîndu-le să ni le semnaleze, prin intermediul Editurii Științifice.

Tuturor acestora le mulțumim anticipat, încredințîndu-i de recunoștința noastră.

București, decembrie 1962

AUTORII



Din vremi de demult

Primii creatori de unelte

Condițiile naturale prielnice dezvoltării faunei și florei au făcut cu putință o populare relativ intensă, încă din cele mai vechi timpuri, a teritoriului patriei noastre. Munca neobosită a producătorilor de bunuri materiale a determinat dezvoltarea progresivă a societății, de la hoarda primitivă la gintă și trib, apoi la uniunea de triburi și la statul sclavagist, pînă în pragul orînduirii feudale. De tehnica și mai ales de operele de inventivitate tehnică ale acestei perioade, ne vom ocupa în prima parte a lucrării de față.

Desigur că creația tehnică a acelor vremuri a rămas anonimă. Nu cunoaștem, mai precis, nu putem individualiza, pe făuritorii uneltelor sau altor obiecte, confecționate uneori cu mare iscusință. De multe ori nici nu putem ști dacă au fost realizate în mod independent la noi sau aduse de prin alte părți. Cu toate acestea, într-o serie întreagă de cazuri, originalitatea lor apare evidentă și urmărirea trăsăturilor specifice ale acestei creații prezintă un mare interes.

Primii oameni, primii creatori de unelte de pe meleagurile noastre sînt pitecantropii de acum 500 000—600 000 de ani. În acea vreme la noi viețuiau rinocerul etrusc, elefantul sudic, pantera cu colți lați, cămila de la Olt și alte animale de mult dispărute. Uneltele create de acest om în devenire s-au găsit în valea Dîrjovului (Raionul Slatina). Este vorba de simplii bolovănași de rîu, cioplți la un capăt, unde li se făurea o muchie tăioasă pentru lovit, tăiat, răzuit și scobit, așa-numite „unelte de prund" (asemănătoare celor descoperite la Oldoway, în Tanganica). Lîngă „uneltele de prund" s-au mai găsit așchii tăioase, lucrate din cremene.

Descoperirea pe care am amintit-o — și al cărei merit revine învățatului C.S. Nicolăescu-Plopșor — are o semnificație deosebită. Uneltele primitive găsite la noi fiind dintre cele mai vechi cunoscute pe întreaga planetă, dovedesc că teritoriul țării noastre se numără printre acelea unde a apărut ființa omenească, unde a început procesul muncii umane, care — așa cum arată Fr. Engels — „începe o dată cu făurirea unel-







Unelte de prund descoperite în valea Dîrjovului

telor"[1]. Pămîntul țării noastre se înscrie deci „în zona pe care s-au petrecut etapele timpurii ale antropogenezei"[2], în aria geografică de locuire a primilor „oameni maimuță".
Cu sute de mii de ani în urmă se crea și se perfecționa așadar la noi, concomitent cu creația din alte cîteva regiuni ale Pămîntului, cea mai veche dintre tehnici.
Tot la Dîrjov s-au găsit și cîteva toporașe de mînă, din bolovani de silex și cuarțit, lucrate prin tehnica cioplirii bifaciale; acestea datează de acum 450 000–500 000 ani.

Din piatră, lemn și os

Creatorii de scule din piatră din valea Dîrjovului aparțin stadiului timpuriu al epocii pe care învățații o numesc *paleolitic*, vîrsta veche a pietrei (epoca pietrei cioplite). Pe atunci micile cete de oameni își lucrau în comun uneltele și armele, executate grosolan, după cum se apărau în comun de atacul fiarelor; ele vînau împreună și tot laolaltă culegeau fructe și rădăcini.
Pe lîngă urmele din valea Dîrjovului se cunosc și alte urme foarte vechi, de acum 150 000–500 000 ani: diferite unelte descoperite în valea Oltului, în preajma Bucureștilor, la Valea Lupului (lîngă Iași) și în alte locuri. Vestigii ale existenței omului paleolitic s-au găsit și într-o serie de peșteri unde acesta își avea adesea adăpostul.
Oamenii acestor vremuri — culegători, vînători și mai tîrziu pescari — își făureau sculele și armele necesare din trei materiale de bază: piatra (cea mai prețuită era cremenea), lemnul și osul. Aceste materiale erau lucrate anevoios și cioplirea lor dura foarte mult; meșteșugul se transmitea însă din generație în generație.
Cu timpul se face resimțită nevoia creării de unelte mai ascuțite, cu ajutorul cărora vînatul era străpuns, mai puternice, pentru doborîrea sălbăticiunilor, și mai tăioase, pentru curățirea pieilor și spintecarea prăzii. Apar lancea de vînătoare și măciuca, harponul și cîrligul (din corn sau os), cuțite de silex tot mai bune. Cu unelte de piatră, dar și de os, de acest fel, se străpung pieile pentru cusutul veșmintelor.

[1] Fr. Engels, *Dialectica naturii*, ed. a II-a, Editura Politică, București, 1959, p. 153.
[2] *Apariția societății omenești și începuturile organizării gentilice matriarhale*; *Epoca veche și mijlocie a pietrei* (C. S. Nicolăescu-Plopșor și I. Nestor), în *Istoria Romîniei*, vol. I, 1960, București, p. 9.

Dispunînd de arme noi, mai eficiente, omul luptă cu succes împotriva animalelor puternice ca mamutul, ursul de peșteră, rinocerul siberian, lupul, bourul, rîsul, calul sălbatic, renul și chiar leul, ale căror oase s-au găsit prin diferite peșteri de la noi, mărturie a dibăciei și curajului locuitorilor care au populat în vremi de demult aceste meleaguri. Lîngă Ripiceni-Izvor s-au descoperit de pildă scheletele a nu mai puțin de 20 de mamuți. Primitivii îi vînaseră folosind metoda mînării prin hăituire a animalelor mari spre prăpăstii, unde acestea se prăbușeau și mureau, devenind astfel prada cetei primitive.

Diferite unelte paleolitice





Un moment hotărîtor este, precum se știe, însușirea tehnicii folosirii focului. Focul revoluționează viața oamenilor, contribuind la biruirea frigului, la prepararea unei hrane mai bune și la îndepărtarea sălbăticiunilor[1]; mai tîrziu, el va servi și la topirea și prelucrarea metalelor. O realizare deosebită pentru vremea paleoliticului mijlociu este vatra dublă din peștera Bordul Mare de la Ohaba-Ponor. Aci au fost construite două vetre de foc rotunde, cu pereții din bolovani suprapuși, care circumscriu două spații interioare.

În țara noastră au fost descoperite cinci tipuri de vetre paleolitice, cîteva dintre ele constituind mărturia unei mari ingeniozități. Vetrele adîncite ajung uneori la forme destul de complicate, iar alteori sînt căptușite pe fund cu lespezi de gresie de diferite mărimi[2].

Nu știm cine le-a construit, după cum nu vom ști nici cine au fost creatorii primelor opaițe, realizate într-un chip original, din șolduri de urs retezate cu grijă, astfel ca în cavitatea articulară a oaselor grăsimea o dată aprinsă să dea lumină.

În paleoliticul superior se dezvoltă mult tehnica de lucru lamelară a pietrei. După ce nucleul, adică bulgărele de cremene, se descojește, se obțin prin lovituri în curmeziș așchii lungi și înguste: lame cu două tăișuri. Nevoile practicii duc la născocirea a nenumărate unelte ușoare, diversitatea lor corespunzînd varietății mult sporite a îndeletnicirilor omenești: cuțite de piatră cu două tăișuri, străpungătoare, răzuitoare, dălțițe etc.

Prin descoperirile arheologice din ultimii ani de la Bicaz, datînd din paleoliticul superior, ale căror aspecte specifice au fost analizate de C.S. Nicolăescu-Plopșor, s-a stabilit că „și țara noastră a fost locuită

[1] Pe unele din terasele Bistriței din bazinul Răpciuni s-au descoperit urmele unor puternice incendii provocate de omul din paleolitic, în scopul de a crea între așezare și pădure o zonă deschisă, obținîndu-se astfel posibilitatea de a se semnala la timp pericolul — care nu putea să vină decît dinspre pădure — pentru a se lua măsuri de apărare sau de retragere [cf. Fl. Mogoșanu, în „Studii și cercetări de istorie veche" („S.C.I.V."), 1959, nr. 2, pp. 459—462].

[2] Un interesant studiu în această privință publică Maria Bitiri: *Vetrele paleolitice în Romînia*, în „S.C.I.V.", 1961, nr. 1, pp. 7—15.

de neantropii fosili care au creat cea mai înaintată cultură din acele vremi (începînd de acum circa 30 000—40 000 ani), cunoscută pînă atunci din spațiul cuprins între Don și R.S. Cehoslovacă, dar neatestată încă la noi"[1].

La Iosășel, în Regiunea Oradea, s-a dat peste urmele a două „ateliere" de cioplire a silexului (așa cum s-au găsit și în alte puncte de cercetări arheologice, din centrul Europei), caracteristice pentru trecerea la tehnica cioplirii lamelare. Aci se lucra opalul, un fel de cremene aflată în partea locului. În așezarea paleolitică de la Malul Roșu, lîngă Giurgiu, s-au strîns, în cursul unei singure cercetări, 1349 piese de un deosebit interes.

Ele dovedesc existența, în paleoliticul superior, a unor mici „ateliere" pentru producerea uneltelor de piatră, unde lucrau grupuri de oameni care efectuau schimbul acestor produse cu produsele altor grupuri. Printre sculele „atelierelor" se numără o seamă de interesante unelte de săpat, un fel de săpăligi grele de mînă cu care se scobea în depozitele cretacice[2].

Tot în paleoliticul superior se construiesc bordeie și colibe mari. Silexul cretacic, de cea mai bună calitate, este adus în diferitele așezări ale epocii de la mari depărtări. Făuritorii uneltelor creează dălțițe de mai multe tipuri și răzuitoare scurte, existînd o tendință spre micșorarea dimensiunii uneltelor. În Peștera Hoților, de la Băile Herculane, s-au descoperit unelte de cremene de numai cîțiva centimetri, lucrate cu o deosebită finețe.

Din această perioadă datează și primele urme cunoscute la noi de folosire a arcului și săgeții (poiana „La Scaune" din masivul Ceahlăului). În paleoliticul superior, omul se manifestă la noi — ca și prin alte părți — pentru prima oară și ca artist. El zgîrie pe pereții peșterilor primele desene. Iscusința desenatorilor primitivi din părțile Olteniei, care înfățișează animale și oameni, adesea într-o

Animal în fugă. Desen paleolitic de la Vaideei

[1] I. Nestor, *Principalele realizări ale arheologiei romînești în anii regimului democrat-popular*, în „S.C.I.V.", 1960, nr. 1, p. 9.

[2] Vezi *Paleoliticul de la Giurgiu, Așezarea de la Malul Roșu* (C. S. Nicolăescu-Plopșor, Eugen Comșa, G. Rădulescu, M. Ionescu), în „S.C.I.V.", 1956, nr. 3—4.

atitudine dinamică, amintește de operele similare din grotele Spaniei, ale Franței de sud, ale Scandinaviei sau de cele recent descoperite pe teritoriul U.R.S.S. Într-o comunicare prezentată la al XV-lea Congres internațional de antropologie (septembrie 1930), C.S. Nicolăescu-Plopșor arată că cel puțin pentru unul dintre aceste desene — desenul schematic de la Vaideei, reprezentînd un animal în fugă — originea paleolitică pare evidentă[1].



Unelte neolitice

Vremea pietrei șlefuite

Într-o perioadă cuprinsă cam între 5600 și 1700 î.e.n., societatea omenească trece la noi prin *epoca neolitică* (epoca nouă a pietrei). Este vremea înfloririi organizării gentilice, dar în același timp, spre sfîrșitul epocii, de destrămare a acestei organizări, ceea ce va ușura închegarea ulterioară a uniunilor de triburi.

Caracteristicile tehnice ale acestei perioade prezintă un mare interes. Cremenea și alte materiale caracteristice vremii sînt acum finisate prin șlefuire. Piatra se și găurește în vederea fixării obiectelor în coadă. Spre sfîrșitul neoliticului apar și primele obiecte din cupru și aur. Desigur, multe dintre acestea sînt la noi asemănătoare creațiilor din alte părți ale lumii, dar nu lipsesc nici creațiile originale.

Tot în neolitic se folosesc, pentru prima oară, și uneltele caracteristice practicării agriculturii, cum sînt săpăliga de lemn sau din corn de cerb, secera din lame de silex, pietrele de pisat grăunțe. Apar și obiecte de joc. S-au descoperit, de pildă, pe teritoriul țării noastre, arșice de bou, de oaie, de căprioară — unele găurite, iar altele nu. Au fost de asemenea găsite prîsnele, rotițe de os sau de lemn[2] (puse pe un bețișor, acestea se învîrteau, ca și titirezii de astăzi). Tehnica ajunsese astfel să creeze și mijloace destinate distracției.

Cercetarea neoliticului a fost mult adîncită la noi în anii de după eliberare, cînd au și fost precizate numeroase trăsături tipice pentru țara noastră. Au fost descoperite o serie de „complexe culturale a căror existență nici nu fusese măcar bănuită și care au pus pe baze cu totul noi cercetarea întregului neolitic central și est-european.

[1] XV-e Congrès International, Antropologie et Archéologie préhistorique. IV-e Session de l'Institut d'Antropologie, Portugal 21—30 sept. 1930. Extrait. Paris, 1931, *L'Art roupèstre carpatho-balcanique* par C. S. Nicolăescu-Plopșor.

[2] C. S. Nicolăescu-Plopșor, *Din jocurile copiilor preistorici*, în „Arhivele Olteniei", mai-august 1926, pp. 239—240.

Printre acestea se numără cultura *Criș* și cea a *ceramicii liniare* descoperite în Moldova și Transilvania, cea de tip *Vinča* și fazele vechi ale culturii *Boian*, scoase la iveală în Oltenia și Muntenia"[1].

Un interesant atelier neolitic pentru confecționarea vîrfurilor de săgeată s-a descoperit pe „Grindul lui Iancu Mușat" (Raionul Corabia), vădind o tehnică de prelucrare perfecționată pentru acea epocă[2].

Diferențierea uneltelor se accentuează spre sfîrșitul epocii neolitice în cultura denumită Gumelnița, după localitatea unde s-au făcut cele mai însemnate descoperiri. Aici se găsesc, între altele, și interesante plăci de gresie pentru șlefuirea și lustruirea sculelor de piatră și os.

În neoliticul tîrziu, săpăliga este înlocuită prin plugul primitiv, cu brăzdar de piatră sau lemn, la care se înjuga în mod obișnuit taurul.

Încă de la sfîrșitul paleoliticului, oamenii cunoșteau arcul, harpuna, diferite tipuri de capcane. Ultimele au luat o mare dezvoltare în neolitic. În această privință este util să menționăm o creație ingenioasă[3]. La Vîrbicioara, în Regiunea Oltenia, s-au găsit două piese din corn de cerb, semănînd cu două cîrlige de undiță, lustruite și meșteșugit găurite. Forma lor n-ar fi putut sugera arheologilor întrebuințarea ce li s-a dat odinioară, dacă supraviețuirea unei străvechi practici vînătorești chiar la Vîrbicioara n-ar fi ajuns să lămurească problema, arătînd că de fapt aceste piese sînt vestigiile unei interesante invenții primitive.

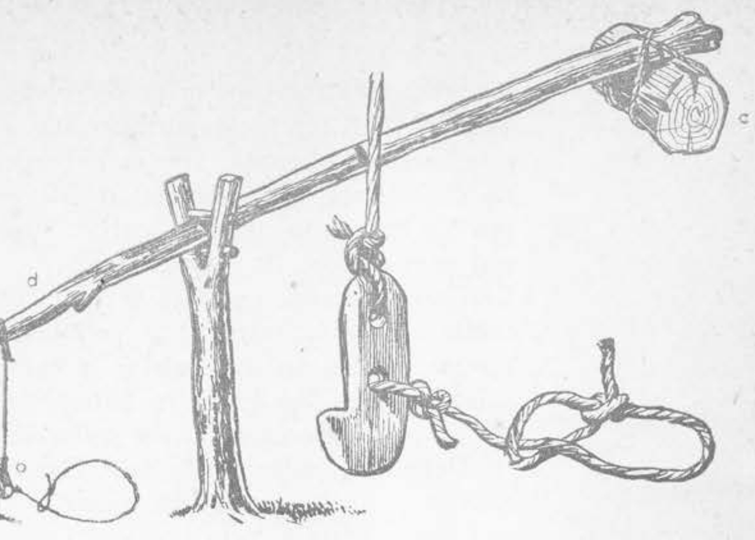
E vorba de o ingenioasă cursă de animale, care este strămoașa unei capcane asemănătoare, utilizată pînă în pragul zilelor noastre, în special în regiunile viticole ale țării, pentru prinderea cîinilor vagabonzi din vii și a altor animale dăunătoare. Intrînd în lațul din păr de cal spre care îl conducea un gărduț, animalul trăgea cîrligul *a*, care aluneca desprinzîndu-se din suportul-cîrlig *b*, înfipt în pămînt astfel încît, eliberată și sub acțiunea greutății *c*, pîrghia *d* se ridica, săltînd deasupra pămîntului animalul ce rămînea prins în laț.

Cultivarea primitivă a plantelor, domesticirea și creșterea animalelor schimbă în neolitic radical condițiile de trai, favorizînd viața sedentară și ridicînd pe om pe o treaptă superioară a relațiilor dintre el și natură.

Pe lîngă bordeie, oamenii neoliticului ajung să-și construiască locuințe cu pereți din nuiele sau bîrne, lipite cu lut; lutul este adesea netezit cu grijă și chiar zugrăvit. Unele locuințe (multifamiliale) de la noi atingeau o suprafață de 100 m². Forma locuințelor era dreptunghiulară,

1 I. Nestor, *op. cit.*, în *loc. cit.*, pp. 9—10.
2 „S.C.I.V.", 1960, nr. 2, pp. 367—371.
3 Comunicată autorilor de C. S. Nicolăescu-Plopșor, membru coresp. al Acad. R.P.R.

cu intrarea pe una din laturile mici; acoperișul, în două pante, se realiza din lemn sau trestie.
Meșteșugurile casnice se dezvoltă și ele. La împletit (împletituri de papură, de nuiele), dinainte cunoscut, se adaugă torsul, țesutul etc. O dovadă sigură a acestui fapt sînt, de pildă, greutățile mici de lut ars, găurite la mijloc, numite prîsnele sau fusaiole, ce s-au găsit prin multe locuri. În gaură se vîra capătul de jos al fusului. Prîsnelul lungea, prin coborîrea centrului de greutate al fusului și prin mărirea greutății lui, durata învîrtirii. Experiența o poate face oricine cu două fuse: unul cu prîsnel și altul fără. În ce privește țesutul, se folosea un război vertical, cu greutăți de lut.



Tivigul (capcana) de la Vîrbicioara

O dată cu neoliticul apare și ia o mare dezvoltare olăria, producerea de vase din lut — omul de pe meleagurile noastre dînd la iveală în acest meșteșug creații care sînt și astăzi demne de admirație. La Glăvăneștii Vechi (Reg. Iași) s-au găsit cuptoare închise, în care omul neolitic ardea oalele; înainte, el le ardea în gropi deschise, unde nu se putea obține o temperatură înaltă și nici o ardere intensă. Încă din neoliticul timpuriu, olarii noștri, ca și cei din alte părți, amestecă uneori în pastă nisip, pleavă și paie tocate, care împiedicau crăparea la ardere; tot atunci apare o ceramică cenușie specifică, pe care o vom reîntîlni adesea mai tîrziu. La modelarea și ornamentarea vaselor se folosesc scule caracteristice, ca spatulele din os, în formă de lopățică, tipice pentru cultura Criș[1].
Ceramica liniară, caracterizată prin decorarea cu linii spirale și de alte forme, este una din cele mai vechi și interesante descoperite pe teritoriul țării noastre[2].
Talentul tehnic și artistic al oamenilor neoliticului de la noi și-a găsit o expresie grăitoare în cultura ceramicii pictate, reprezentată de așezări ca cele de la Cucuteni și Ruginoasa (Regiunea Iași) și Ariușd (Reg.

[1] Termenul de cultură îl vom folosi în această parte a lucrării în înțelesul său arheologic de cultură materială.
[2] Vezi I. Nestor, *Cultura ceramicii liniare în Moldova*, în „S.C.I.V.", 1951, nr. 2, pp. 17—26, precum și studiul mai recent: Eugen Comșa, *Considerații cu privire la cultura ceramică liniară pe teritoriul R.P.R. și din regiunile vecine*, în „S.C.I.V.", 1960, nr. 2, pp. 217—243.

Vase de ceramică pictată (Cucuteni)

Brașov). Asemănătoare în unele privințe cu ceramica descoperită la Tripolie (U.R.S.S.), ceramica aceasta se realizează în trei culori (alb, roșu, negru); eleganța, finețea execuției și bogăția cromatică fac să fie considerată printre manifestările cele mai remarcabile de acest gen din Europa în epoca de piatră[1]. Vasele realizate aici sînt originale, atît prin colorit, cît și prin formă.

Realizarea ceramicii pictate de la Cucuteni și a altor ceramici remarcabile se bazează, între altele, pe folosirea largă a cuptorului cu reverberație, pentru arderea oalelor în camera închisă. Treptat, se realizează progrese însemnate în îmbunătățirea compoziției pastei, ca și în privința sistemelor ei de prelucrare.

În Dobrogea, cultura neolitică Hamangia — în cadrul căreia s-au realizat și unelte foarte interesante — cunoaște o ceramică ornamentată foarte variată, prin imprimări cu scoica, incizii adînci sau aplicații în relief. De altfel, Hamangia a produs multe lucrări de artă deosebite: idoli feminini în lut și în marmură; o figurină reprezentînd un bărbat în atitudine de gînditor și multe altele sînt expresia bogatei plastici a acestei culturi[2]. Aci s-a identificat o succesiune de faze culturale de origine mediteraneană și sud-vest asiatică, care au evoluat apoi local. Și tot aici s-au aflat cele mai vechi cimitire neolitice din aceste părți ale Europei[3].

Pentru cultura materială specifică populației acelor vremi sînt deosebit de interesante descoperirile de la Hăbășești — Roman[4] (din complexul cultural de tip Cucuteni), unde a fost dezvelită pentru prima oară o întreagă așezare neolitică. Aci, cele 44 case, construite pe podele de bîrne, alcătuiesc un sat gentilic, apărat de două șanțuri artificiale și de rîpe naturale.

Tehnica construirii locuințelor, creație a oamenilor neoliticului de la noi, așa cum a fost reconstituită, este interesantă și originală.

Mai întîi se nivela terenul, apoi se forma o podină dreptunghiulară din trunchiuri de copaci despicați în lungime. Deasupra se așezau straturi de lipituri de lut amestecate cu pleavă. Pe platforma realizată se aprindeau focuri, astfel că lutul se transforma într-o masă aproape de consistența și culoarea cărămizii. Pereții, din nuiele împletite pe un schelet de pari și bîrne, treceau de doi metri înălțime. În ei se deschideau mici ferestre rotunde. În ce privește acoperișul, el era

[1] Acad. E m. C o n d u r a c h i, *Monuments archéologiques de Roumanie*, Bucarest, 1960, p. 3.
[2] Vezi D. B e r c i u, *Une civilisation néolitique découverte en Roumanie*, în „Nouvelles études d'histoire", București, 1955, pp. 29—45.
[3] „S.C.I.V.", 1960, nr. 1, p. 10.
[4] Vladimir Dumitrescu a fost distins cu Premiul de stat pentru lucrarea monografică asupra așezării de la Hăbășești.

probabil din stuf și paie. Majoritatea locuințelor aveau 4 × 9 metri și una sau două încăperi.
Uneltele și ceramica așezării Hăbășești sînt foarte bogate: s-au găsit săpăligi din corn de cerb și din piatră lustruită (iar arheologii bănuiesc că se folosea și un fel de plug primitiv), topoare-ciocane perforate, rîșnițe de mînă care serveau la zdrobirea grăunțelor cu ajutorul pisăloagelor și frecătoarelor[1], răzuitoare și duble răzuitoare pentru prelucrarea pieilor, curățitul oaselor și lucrarea lemnului, vîrfuri de săgeți de silex, dălți de piatră, măciuci rotunde de piatră cu o gaură prin care se trecea un băț, prîsnele, în sfîrșit unelte din lut ars, din os și chiar din aramă de cele mai diferite forme și utilizări.
E interesant de menționat că multe unelte realizate aci erau din piatră adusă de la mari depărtări[2].
Așezarea Hăbășești corespunde perioadei de maximă înflorire a neoliticului, neoliticului tîrziu.



„Gînditorul" de la Hamangia

Epoca bronzului

Creația tehnică ia un însemnat avînt o dată cu apariția metalului, care face posibil un mare progres în viața societății. Uneltele metalice sînt mai eficiente, făcînd posibilă o creștere însemnată a productivității muncii. Deși obiectele de aur și de cupru se întîlnesc pe teritoriul patriei noastre încă cu 2 500 de ani înaintea erei noastre, epoca metalelor se consideră a începe abia în jurul anului 1800 î.e.n., cînd, prin alierea cuprului cu antimoniul local (și mai tîrziu cu cositorul, adus de departe), se obține bronzul, ale cărui avantaje în făurirea uneltelor și armelor sînt considerabile. Urmărind perfecționările tehnicii pe teritoriul patriei noastre, trebuie să menționăm că perioada folosirii cuprului (intercalată între sfîrșitul epocii de piatră și începutul epocii bronzului) a cunoscut la noi un oarecare avînt. Într-adevăr, Transilvania este una dintre puținele regiuni ale lumii unde „arama devine la un moment dat principalul mijloc de produc-

[1] Rîșnițele erau lespezi de piatră cu suprafață ușor scobită. Acolo se introduceau boabele, zdrobite apoi prin rularea frecătoarelor de piatră.
[2] Cf. *Hăbășești, Monografie arheologică* de Vladimir Dumitrescu, Ed. Academiei R.P.R., București, 1954, p. 509.


Sabie de bronz descoperită la Apa

ție"[1]. Printre obiectele de aramă ale vremii sînt cunoscute securi de diferite tipuri, topoare cu două tăișuri, pumnale, cuțite-brici, sule, dălți, precum și numeroase podoabe. D. Popescu remarcă faptul că uneltele de aramă erau „lucrate pe loc, nu importate. A fost de ajuns ca această nouă artă să pătrundă în regiunile noastre, pentru ca ea să fie imediat adoptată și exercitată într-o măsură surprinzătoare"[2]. Baza de materie primă o constituie, în această perioadă, cuprul nativ.

În ce privește aurul și acesta era lucrat cu măiestrie, în podoabe cum sînt superbe phalere de aur, comparate pe drept cuvînt cu cele ale regilor myceneni, inele de buclă. Vasul de aur găsit la Biia, în Transilvania, aflător la Muzeul Bruckenthal din Sibiu, este și el un exemplar caracteristic. Tezaurul de aur de la Țufalău, cunoscut astăzi de arheologii din toată lumea, cuprinde o bucată de aur brut, topoare masive și numeroase podoabe de aur.

Epoca bronzului, care duce la perfecționarea uneltelor și la creșterea productivității muncii, începe la noi timid, cu sule, ace și topoare plate, primitive. Ea durează cam un mileniu, de pe la 1800—1700 î.e.n. și pînă la 800 î.e.n. Tehnica producerii bronzului ajunge cu timpul la o mare măiestrie, așa cum ne-o dovedesc obiectele realizate, de pildă securile de luptă de la Valea Chioarului și Someșeni, sau sabia frumos decorată de la Apa.

Acum se organizează destul de larg extracția cuprului. Pe alocuri, atît în Transilvania cît și în Muntenia și Oltenia, apar centre de prelucrare a bronzului, cu ateliere destul de mari. Nu era ușor să obții bronzul cu mijloacele vremii. Minereul de aramă trebuia mai întîi extras, apoi redus, după care metalul era topit la o temperatură de 1 085°C și amestecat cu cositorul sau alt metal, în proporții bine definite, de care depindeau însușirile aliajului. În sfîrșit, bronzul topit era turnat în forme din piatră sau din lut.

Alteori, forma dorită era mai întîi modelată în ceară; pe urmă era învelită în lut și arsă în foc; aliajul se turna printr-o gaură în acest tipar.

S-au descoperit tipare de turnat topoare și alte obiecte la Sărata-Monteoru (Regiunea Ploiești) și la Poiana (Tecuci). Dintr-o perioadă timpurie a bronzului datează tiparul de lut pentru turnat, găsit la Glina, lîngă București. În ce privește Transilvania, ea „devine în acest timp un adevărat centru de produse de bronz (și aur), fapt ce

[1] D o r i n P o p e s c u, *Exploatarea și prelucrarea metalelor în Transilvania pînă la cotropirea romană*, în „S.C.I.V.", 1951, nr. 2, p. 29.
[2] *Ibidem*, p. 30.

reiese și din numărul mare de depozite și turnătorii-ateliere descoperite"[1].

Vasele, secerile, topoarele din bronz, armele (pumnale, spade de împuns sau de tăiat, platoșe, scuturi, lănci, coifuri), ca și podoabele artistic lucrate — multe de o formă originală — produse de atelierele epocii, s-au găsit în mari cantități și de o varietate impresionantă în depozite cum sînt cele de la Moigrad și Gușterița (în Transilvania) sau Drajna de jos (în Muntenia). S-au descoperit și roți din bronz, la Arcalia (Transilvania).

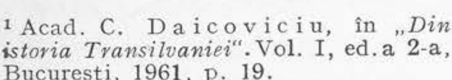
Se pare că o serie de obiecte din bronz își au obîrșia în regiunea carpato-danubiană. Așa sînt de exemplu securile de luptă cu capul în formă de disc sau săbiile cu mînerul în formă de cupă[2]. Un deosebit interes prezintă topoarele de bronz cu ceafa prelungită și ornamentată.

Un astfel de topor, de o formă elegantă și zveltă, cu suprafețele ornamentate în spirale continue, a fost găsit la o carieră de nisip din comuna Ernei (Transilvania)[3] și se află actualmente la Muzeul Arheologic din Cluj. Privindu-l, nu poți să nu te gîndești la talentul tehnic și gustul artistic deosebit al meșterului necunoscut care l-a făurit. Foarte răspîndită era și secera de bronz, unealtă agricolă de primă importanță. Armele tipic transilvănene ale vîrstei bronzului ajung pînă în bazinul Oderului și chiar în Pomerania.

În epoca bronzului, producția ceramică se perfecționează mult. Olăria cu ornamente adîncite ajunge la o tehnică și o artă deosebită. În necropola de incinerare de la Cîrna (Oltenia), s-au descoperit interesante figurine de lut ars, de o deosebită valoare artistică.

Totodată, cunoștințele oamenilor progresează simțitor, așa cum dovedesc de pildă anumite indicii din domeniul medicinei primitive.

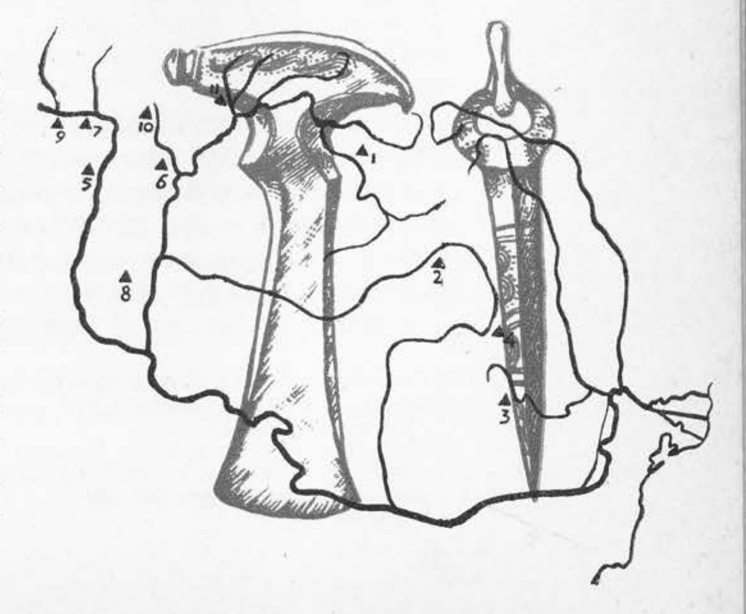
Într-un mormînt de la Ghimbașul-Mureș, s-a descoperit scheletul unui bărbat, „la care găsim pe cubitusul drept o îngroșare osoasă în urma unei fracturi cu o coaptare perfectă (sudare a osului *N.A.*), fără depla-



[1] Acad. C. Daicoviciu, în „*Din istoria Transilvaniei*". Vol. I, ed. a 2-a, București, 1961, p. 19.

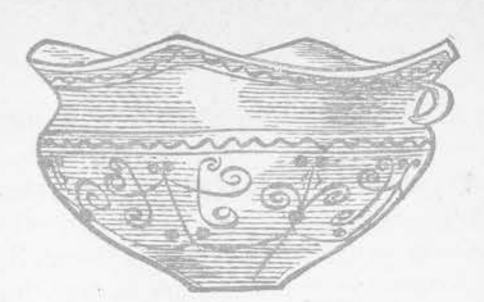
[2] Vezi V. Pîrvan, *Dacia, Civilizațiile străvechi din regiunile carpato-danubiene* (trad. R. Vulpe), ed. a III-a, Editura Științifică, București, 1958.

[3] Mircea Rusu, *Topoarele de bronz de la Ernei*, în „S.C.I.V.", 1959, nr. 2, p. 278.

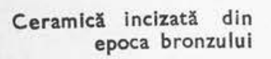


Toporul de bronz de la Ernei și aria sa de răspîndire









Ceramică incizată din epoca bronzului

sarea capetelor frînte"[1]. Este vorba, în mod evident, de tratamentul chirurgical conservator reușit al unei fracturi.
Una dintre cele mai delicate operații, trepanația craniană, s-a practicat de asemenea la noi încă din această vreme, așa cum dovedesc trei cranii trepanate găsite la Decia-Mureș și Sărata-Monteoru. „Este evident că intervenții de felul acesta n-au putut fi făcute decît de oameni care se ocupau în mod special cu arta tămăduirii"[2]. Ei descoperiseră și numeroase plante medicinale (purgative, vomitive, hemostatice etc.).

Începuturile epocii fierului. Geto-dacii

Apariția fierului, material de o însemnătate covîrșitoare pentru viața societății, a făcut posibilă o creștere însemnată a nivelului forțelor de producție. La început mai rar, fierul devine un produs local curent cam din secolul al VIII-lea î.e.n. Ca și aurul, este lucrat prin ciocănire — topirea fierului realizîndu-se mult mai tîrziu, în feudalism.
Acad. C. Daicoviciu subliniază pe drept cuvînt că „prelucrarea și folosirea fierului n-a fost «importată» de-a gata dinafară, prin migrații. Utilizarea noului metal a apărut și la noi în mod firesc, ca rezultat al dezvoltării forțelor de producție; creatorii Hallstattului[3] de la noi au fost geto-dacii"[4].
O dată cu răspîndirea noului metal, unealta de bază a agriculturii, plugul, suferă o schimbare esențială. Brăzdarul de fier cu care acesta e acum dotat — și despre care vom vedea mai departe că are la daci o formă specifică — asigură cultivarea de întinderi cu mult mai mari de pămînt, defrișarea unor vaste păduri și transformarea lor în ogoare și pășuni. Din fier se mai fac coase, seceri, ciocane, dălți, clești, ace, vase mari, cuie, foarfeci de tuns oile, cuțite.

[1] *Contribuții la istoria medicinei în R.P.R.* (sub redacția prof. Dr. V. Bologa), București, 1955, p. 16.
[2] *Ibidem*, pp. 16—17.
[3] Hallstatt = prima epocă a fierului.
[4] Acad. C. Daicoviciu, *Tratatul de istorie a Romîniei*, în „Lupta de clasă", 1960, nr. 9, pp. 29—30.

Meșteșugurile se perfecționează și devin mai complexe, iar schimbul de produse între diferitele comunități se intensifică. Munca ajunge să fie mai productivă. Acumularea sporită dă putința unor conducători de ginți și triburi să strîngă bunuri folosite pînă atunci în comun (pămînt, vite, unelte, arme, prizonieri etc.). Apare astfel proprietatea privată și o dată cu ea împărțirea societății în clase. Orînduirea comunei primitive se descompune, fiind treptat înlocuită de orînduirea sclavagistă. Triburile se încheagă în uniuni de triburi, din care se va dezvolta mai apoi statul sclavagist începător dac, cu ajutorul căruia clasa conducătoare ține sub ascultare pe sclavi și alte elemente exploatate. Să trecem în revistă cîteva elemente ale culturii materiale a daco-geților, semnificative pentru nivelul cunoștințelor și tehnicii lor.

Despre agricultura practicată de ei avem surse destul de vechi. Un general al lui Alexandru Macedon, Ptolemeu, fiul lui Lagos, povestește că atunci cînd armatele macedoniene au trecut, în anul 335 î.e.n., Dunărea, holdele erau atît de înalte, încît soldații nu le-au putut străbate decît culcîndu-le cu sulițele. Grîul și meiul erau cerealele cele mai mult cultivate; de asemenea, se cultivau și secara, ovăzul, cînepa, inul. Grînele se păstrau vreme îndelungată în gropi anume amenajate, cunoscute la noi încă din neolitic; istoricii antichității povestesc că tracii și dacii erau mari meșteri în construirea acestora.

Perfecționarea treptată a uneltelor agricole poate fi lesne urmărită pe baza descoperirilor arheologice. Să luăm de pildă secera. Primele seceri de bronz sînt mici, cu o margine exterioară groasă și lată, încît dintr-o dată nu se puteau tăia mai mult de cîteva spice. Prin perfecționări succesive, secera devine treptat tot mai lungă și mai subțire, apropiindu-se de dimensiunile din zilele noastre; experiența oamenilor a dus la ridicarea continuă a eficienței acestei unelte, făcînd munca tot mai productivă.

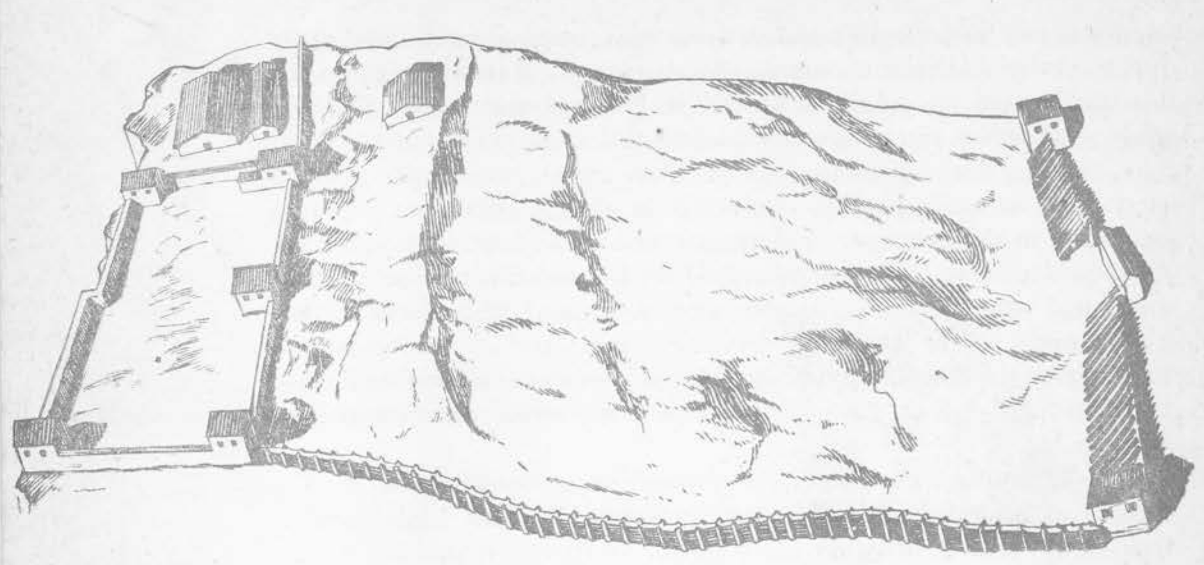
Ulterior apare și se perfecționează de asemenea coasa.

În ce privește plugul, în afara fiarelor de plug de tip roman și de tip celtic, în Dacia dinaintea cuceririi romane cercetările arheologice au dezvăluit existența unui fier de plug dacic. Acesta are „forma unei bare masive aplatizate, cu vîrful triunghiular, în genul unei linguri prevăzute cu o puternică nervură mediană și terminat într-un cîrlig (cui) de fixare"[1]. Asemenea fiare de plug au fost descoperite la Cetățenii de Vale (Raionul Muscel), Comălău (Raionul Sf. Gheorghe), Costești (Raionul Orăștie), Crăciunești (Raionul Tg. Mureș), Grădiștea

Unelte dacice (1,2,3,4 seceri și coase; 5,6 cuțit și brăzdar de plug; 7 plug dacic)



[1] I. H. Crișan, *Un depozit de unelte descoperit la Lechinița de Mureș*, în „S.C.I.V.", 1960, nr. 2, p. 292.



Sistem dacic de fortificații

Muncelului (Raionul Orăștie), Lechința (Raionul Luduș), Moșneni (Raionul Negru Vodă), Poiana (Raionul Tecuci) și în alte locuri. Este vorba de un brăzdar de plug care *se deosebește substanțial de tipul celtic sau roman* fiind *„un produs propriu culturii materiale dacice"*[1]. Împreună cu brăzdarele, în așezările dacice s-au descoperit și cuțite de plug (fiare lungi), care servesc la tăierea pămîntului.

Aceste două piese constituie dovada unui stadiu avansat de dezvoltare a plugului la daci.

Încercînd să reconstituie plugul tipic al dacilor, I.H. Crișan îl descrie astfel: „Plugul este din lemn. Are un grindei, în care se introduce cuțitul tăietor fixat cu ajutorul unor «pene» de lemn, iar paralel cu grindeiul se găsește talpa, la care s-a atașat brăzdarul.

Acesta se prinde de bîrsă cu ajutorul cuiului cu care este prevăzut și prin masive «manșoane» de fier. Este probabil ca plugul dacic să fi avut și corman, un dispozitiv de lemn care răstoarnă brazda. Cuțitul (fierul lung) taie pămîntul, brăzdarul (fierul lat) despică brazda, iar apoi aceasta este răsturnată cu ajutorul cormanului. Pentru tracțiunea plugului dacic erau întrebuințate probabil animale. Este posibil ca alunecarea plugului să fi fost ușurată prin roți de lemn atașate de grindei".

Cu multă pricepere erau construite pe teritoriul de astăzi al Romîniei presele pentru producerea mustului și untdelemnului. Albinăritul era în mare cinste, mierea produsă în Dacia ajungînd adesea pînă pe me-

[1] I. H. Crișan *op. cit.*, în *loc. cit.*

leaguri îndepărtate. Numeroasele turme de vite crescute de daco-geţi sînt deseori menţionate de documentele istorice. Animalele erau crescute în grajduri, iar pentru iarnă se strîngeau nutreţuri. Femeile dace ţeseau din fire de cînepă pînzeturi foarte frumoase.

Locuinţele dacilor erau în general din lemn, adesea pe temelie de piatră. În ultimele secole înaintea cuceririi romane, se realizează progrese importante în construcţii. Apar locuinţe cu cîteva încăperi, turnuri-locuinţe, case rotunde, case cu etaj; pe lîngă lemn se utilizează, în construirea pereţilor, cărămida slab arsă, acoperişul fiind din şindrilă sau chiar din ţiglă.

Deosebit de impunătoare erau aşezările întărite, construite din bîrne şi blocuri de piatră, ale conducătorilor daci, aflate de obicei pe înălţimi.

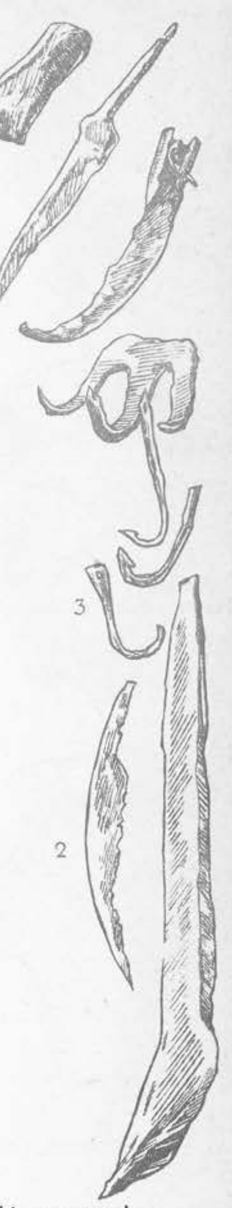
În vremea daco-geţilor, extracţia minieră s-a dezvoltat foarte mult. Dalta şi barosul erau uneltele cele mai frecvent utilizate. Este caracteristică, de asemenea, exploatarea aurului (aurul devenind în ultima perioadă un fel de monopol al regelui dac). Cele mai vechi dovezi despre exploatarea minelor în Transilvania, în epoca preromană, le constituie descoperirea unui ciocan de piatră în mina de aur de la Caraci, a unui topor de piatră în mina de aur Musari, din apropiere de Brad, şi a unui topor de bronz, de factură celtă, într-o mină de lîngă Satu Mare.

Un meşteşug larg răspîndit în Dacia preromană a fost acela al prelucrării lemnului, bogăţie naturală tradiţională a ţării noastre. Putem deduce aceasta după variatele unelte descoperite în aşezările dace (securi masive, ferăstraie, tesle, dălţi, rîndele, cuţitoaie, sfredele ş.a.m.d.). Marea majoritate a acestor scule sînt făurite de meşteri daci.

Numeroase şi variate sînt şi uneltele pentru prelucrarea fierului (ciocane, cleşti, nicovale, icuri, tăietoare etc.).

Paralel cu dezvoltarea extracţiei minereurilor, apar şi se dezvoltă o serie de centre ale metalurgiei fierului, la Cugir şi în alte locuri, precum şi ateliere destul de bogat dotate, ca cele de la Poiana, în Moldova, sau de la Grădiştea Muncelului, în Transilvania. Unele ateliere se ocupă în mod special de lucratul monedelor dace.

Printre meşteşugurile care iau o mare dezvoltare la daci, trebuie neapărat menţionat olăritul, produsele lui fiind adesea întîlnite în descoperirile arheologice. O serie de vase şi fragmente de vase vădesc o influenţă greacă sau romană. Parte sînt chiar importate. Apar însă, totodată, forme originale tipic locale, de pildă caracteristica ceaşcă dacică cu toartă (folosită adesea ca opaiţ), vasele cu brîu alveolar,



Obiecte geto-dace (1 brăzdar de fier pentru plug; 2 coasă; 3 cîrlige de undiţe; 4 diferite alte obiecte)



ceramica pictată dacică de la Grădiștea Muncelului, iar străvechea ceramică cenușie continuă să se dezvolte.



În vremea dacilor ajunge la o mare înflorire și originalitate pe teritoriul țării noastre meșteșugul prelucrării argintului care, deși suferă unele influențe străine, reușește să-și creeze un stil aparte. Fibula celtică se transformă, de pildă, într-o fibulă de argint tipic dacică. Tezaurele dacice cuprind obiecte de podoabă din argint de o neasemuită frumusețe, lucrate cu o tehnică rafinată, ca brățări de argint, terminate în cap de animal, coliere și lanțuri ornamentale (purtate de femeile dace pe piept), fibule așa-zise cu noduri, cercei, brățări spiralice, terminate în cap de șarpe din aur, cupe elegante, catarame și multe altele.

Un splendid tezaur de vase și pocale de argint cu motive florale s-a descoperit la Sîncrăieni (Raionul Odorhei). Un alt tezaur important de podoabe dacice de argint s-a găsit întîmplător la hotarul satului Sărăcsău (Regiunea Hunedoara). Acesta cuprinde fibule, coliere, brățări, unele de o deosebită frumusețe[1].

Există dovezi că astfel de obiecte se fabricau în Dacia și nu se aduceau de aiurea. Astfel, la Poiana-Tecuci s-a găsit o bară de argint pe care meșterii daci nu au mai ajuns să o transforme în podoabe, iar la Costești o nicovală mică, servind la lucrarea podoabelor fine.



Tot atît de pricepuți erau geto-dacii și în meșteșugul armelor. În secolul I î.e.n., Buerebista a supus cetățile grecești de pe malul Mării Negre, a înfrînt pe celții aflați la sud-vestul Daciei și a întreprins expediții războinice spre sud, peste Dunăre. Strabo îl numește pe drept cuvînt „spaima romanilor". În lupta împotriva lui Traian, poporul dac, condus de Decebal, a dat dovadă de o vitejie remarcabilă, pe care numai cu greu au putut-o înfrînge forța și știința militară a celui mai mare imperiu din acele timpuri. Dintre armele dacilor, sînt de amintit arcurile cu săgeți, de o formă specifică, săbiile mari, încovoiate, scuturile frumos ornamentate, lăncile, iar în vremea lui Decebal, mașinile de război mobile, despre care, din păcate, nu ni s-au transmis decît informații sumare.

Ceramică dacică

[1] Octavian Floca, *Contribuții la cunoașterea tezaurelor de argint dacice*, Ed. Academiei R.P.R., București, 1956, p. 8.

Fibule de argint dacice







Un deosebit interes prezintă stindardul șuierător al dacilor: un cap de lup din metal, avînd ca prelungire o fîșie de postav. Cînd purtătorul său înainta în focul bătăliei, aerul intra în gura de metal și producea un sunet strident, menit să înfricoșeze pe dușmani, dar totodată să dea curaj dacilor.

Așezările scoase la lumină de arheologi au răsturnat multe prejudecăți ale istoricilor din trecut cu privire la pretinsa „primitivitate" a culturii materiale geto-dace, deși datele acumulate pînă acum sînt încă departe de a fi suficiente. Noi și noi descoperiri ne vor da desigur o imagine mai completă.

Trecutul geto-dacilor în perioada lor de înflorire își dezvăluie măreția în așezările dezgropate la Piscul Crăsanilor (pe Ialomița), Poiana (pe Siret), Tinosul (Reg. Ploiești), Popești-Novaci (pe Argeș), Zimnicea (pe Dunăre) — probabil centre (capitale) de trib, unde locuia conducătorul militar. Acestea erau situate pe terase naturale, puternic fortificate, apărate prin șanțuri și valuri artificiale. Cea mai interesantă așezare pare a fi Poiana (Piroboridava), unde s-au găsit numeroase obiecte de metal, de os, de sticlă și ceramică, dovedind ingeniozitatea și bogăția producției meșteșugărești locale.

În Ardeal și Banat, constructorii daci ridică o serie de cetăți de pămînt și de lemn, de obicei pe înălțimi, ca cele de la Sărățel (Raionul Bistrița), Zetea și Jigoiu (Regiunea Mureș-Autonomă Maghiară), Tilișca (Raionul Sibiu) și altele.

Cetățile grecești de pe litoralul Mării Negre, studiate în anii de după eliberare cu un deosebit succes, sub conducerea acad. Em. Condurachi, ne vorbesc și ele despre o vastă activitate constructivă, care impresionează prin măreția ei.

„Cercetările arheologice de la Histria și Callatis, reluate pe o scară mult mai amplă din 1949, ca și recentele descoperiri de la Tomis, au lărgit într-o măsură extraordinară orizontul cercetărilor noastre cu privire la evoluția economică și socială, politică și culturală a acestor însemnate centre sclavagiste de producție, a căror contribuție la dezvoltarea tot mai grăbită a societății geto-dace cu care au intrat în contact începînd cu mijlocul secolului al VII-lea î.e.n., a fost subliniată în ultimele cercetări"[1].

Întreaga măsură a dezvoltării forțelor de producție, a puterii și a priceperii tehnice a dacilor, își găsește oglindirea în sistemul cetăților din Munții Orăștiei, ridicate după o concepție originală și un plan

[1] Acad. Emil Condurachi, *Descoperiri arheologice în Republica Populară Romînă*, București, 1960, p. 24.

Stindard dacic; săbii și cuțite curbe

unitar pe un teritoriu de vreo 150 km^2, o întreagă regiune fiind fortificată.

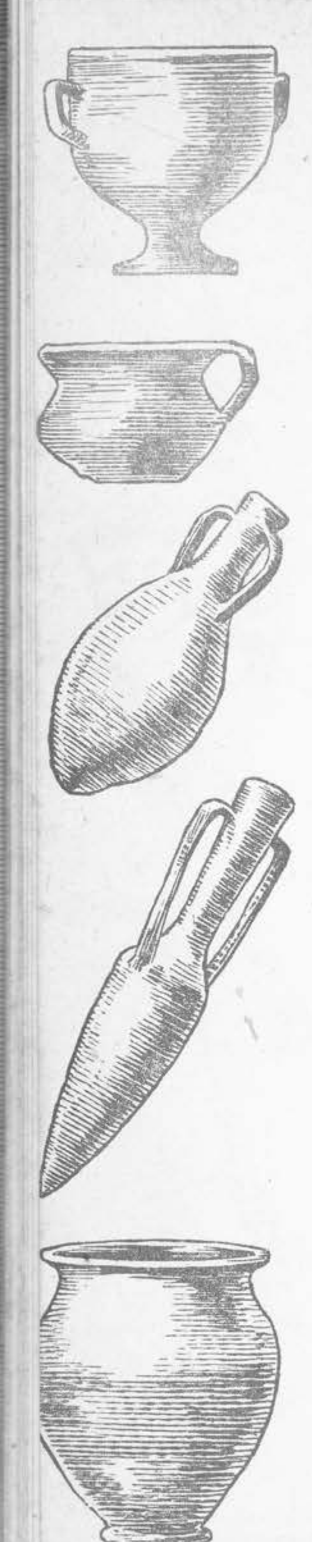
Găsim aici mari centre civile și militare, cu ziduri puternice de piatră, cu turnuri și bastioane, locuințe ale aristocrației dace, ateliere meșteșugărești dezvoltate, temple cu coloane înălțate prin munca multor generații de sclavi, sisteme de alimentare cu apă. Săpăturile întreprinse la Piatra Roșie, Grădiștea Muncelului, Costești, Blidarul (Reg. Hunedoara), mai ales în anii regimului democrat-popular — au relevat în mod convingător originalitatea culturii dacilor, atît de brutal înăbușită mai tîrziu de cucerirea romană. În locurile acestea, unde a fost centrul puterii lui Decebal, existau locuințe-palate, hambare, străzi pavate cu piatră. Tot aici s-au descoperit unelte foarte variate, de la cleștii și nicovalele masive de fierărie, la ferăstrău și compasul de tîmplărie, dălți, pile, coase, greble, oale de fier și obiecte ceramice cu picturi de o rară frumusețe, ce ilustrează nivelul la care ajunsese cultura dacilor.

„Așezările din munții Orăștiei — scrie acad. C. Daicoviciu — permit să urmărim, în mod exemplar, procesul de naștere a unui stat pornit de la o orînduire tribală și evoluînd prin intermediarele uniuni de triburi la forma spre care o mînau condițiile economice și sociale, la statul bazat pe diferențieri de clasă..."[1].

Cetățile de la Grădiștea Muncelului, de la Costești, de la Piatra Roșie impresionează prin masivitatea și originalitatea construcției. Cetatea de la Costești, de pildă, are ziduri groase de trei metri, valuri mari de pămînt și o palisadă dublă. Se remarcă aci tehnica construcției zidurilor unor masive turnuri-locuințe.

Aceste ziduri sînt construite din blocuri de piatră calcaroasă, tăiată regulat. Deși conține unele elemente împrumutate, tehnica de construcție este specific dacică. Între blocurile de calcar care formează cele două fețe ale zidului, se îngrămădește o umplutură de pămînt și fărîmături de piatră. Legarea celor două fețe (trebuia evitat ca umplutura să împingă în afară blocurile) se realiza astfel: „În partea superioară a blocurilor sînt practicate niște jgheaburi în formă de coadă de rîndunică (babe), în care intră capetele unor bîrne groase de lemn, cioplite în același mod și așezate în jgheaburi pe sus. În felul acesta, bîrnele stau de-a curmezișul zidurilor, unind cele două fețe opuse ale acestora. Forma „babelor" nu permite ca bîrnele să iasă de la locul lor"[2].

[1] Acad. C. Daicoviciu și Ferenczi Al. *Așezările dacice din munții Orăștiei*, Ed. Academiei R.P.R., București, 1951, p. 65.
[2] Acad. C. Daicoviciu și H. Daicoviciu, *Sarmisegetusa*, Ed. a 2-a, București, 1962, p. 20.



Vase din Poiana-Siret



Tehnica construcției zidurilor dacice

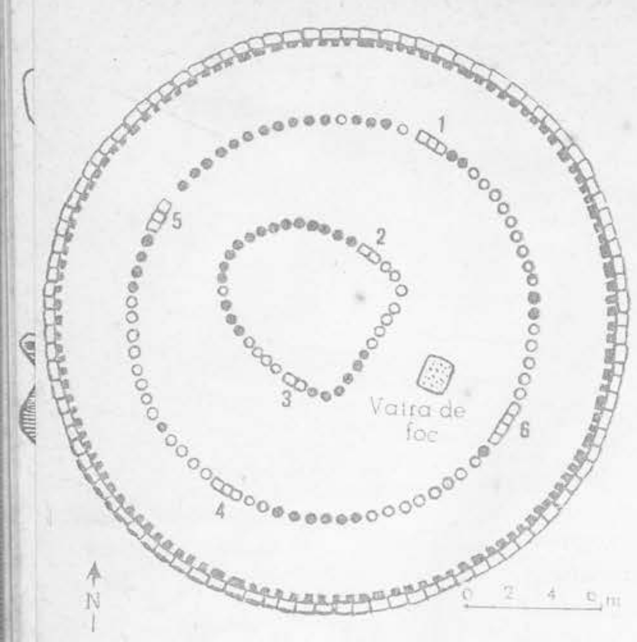
În apropierea fortificației de pe dealul Faeragului, s-a găsit o conductă formată din țevi de teracotă. Un alt sistem de alimentare cu apă și-a trădat urmele în apropiere de Grădiștea Muncelului. Săpăturile arheologice au descoperit instalația unei captări de apă care aproviziona cetatea printr-o conductă de țevi de teracotă. „Captarea se făcea cu ajutorul unui vas de lemn, păstrat aproape în întregime. În acest butoi, apa se introducea pe două conducte de țevi de teracotă pentru decantare și ieșea apoi pe o a treia conductă, ce ducea la cetate"[1].

Cetățile dace cuprind vestigii care dau indicații — prea puține din păcate — și despre știința dacilor. La Grădiștea Muncelului, printre construcțiile de cult, au fost remarcate două mari cercuri duble, formate din blocuri de andezit, foarte regulat tăiate; acestea sînt așezate în grupuri de cîte șase bucăți, despărțite printr-o a șaptea piatră — de o formă deosebită față de celelalte. Grupele se repetă de 30 de ori. Incintele par să fi fost locul de cult al Soarelui — foarte răspîndit în antichitate — iar distribuția blocurilor de piatră este desigur materializarea unui sistem calendaristic, care folosea săptămîna (de șase zile) drept una dintre unități. Anul dacic avea, după cît se pare, 360 zile, repartizate în 12 luni.

S-au găsit de asemenea, în cetățile dace, inscripții care dovedesc folosirea scrisului, cu elemente de alfabet grec și latin (de pildă o inscripție :„Decebalus per Scorilo" — Decebal, fiul lui Scorilo).

Istoricul Dio Cassius relatează că la curtea lui Decebal existau grămătici pentru corespondența latină. Se știe de asemenea că burii (un trib dac) au trimis lui Traian o scrisoare în limba latină, scrisă pe o ciu-

[1] C. Daicoviciu și Ferenczi Al. *Așezările dacice din munții Orăștiei*, p 32.



Sanctuarul mare rotund (Grădiștea Muncelului)

percă uriașă. Unele dintre inscripțiile găsite par să indice folosirea de către daci a unui alfabet consonantic (fără vocale), adaptare a sistemelor de scriere folosite în antichitate. Ca și alte popoare din vechime, geto-dacii descoperiseră efectele binefăcătoare a numeroase plante, creînd o interesantă medicină populară. S-au păstrat denumirile unui număr de 57 plante medicinale dace.

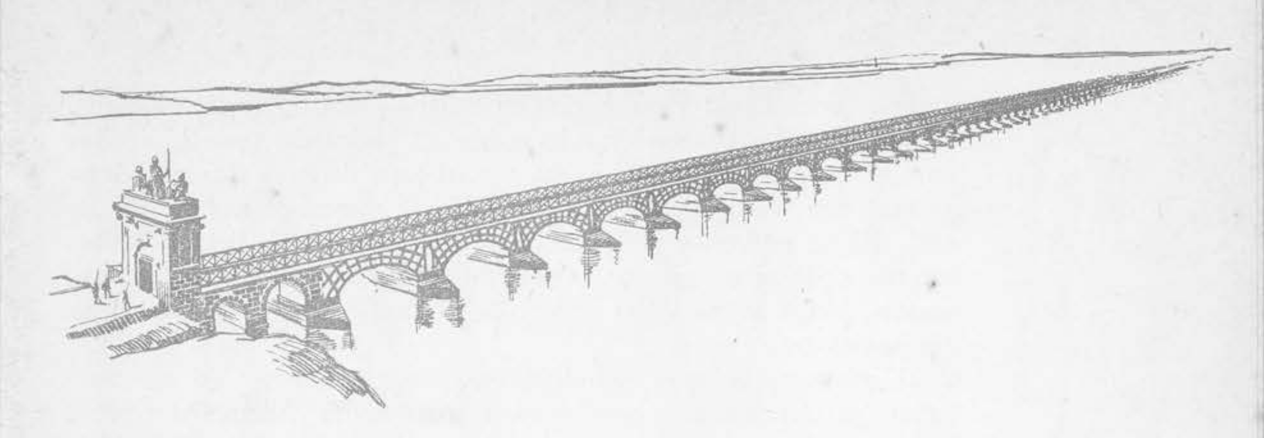
Circulau chiar unele idei medicale foarte interesante, corespunzînd principiului unității organismului. De pildă ucenicii zeului Zamolxis (considerat și vindecător), proclamă că „precum nu trebuie să încercăm a vindeca ochii fără să vindecăm întîi capul, ori capul fără trup, tot așa nu se poate să încercăm a vindeca trupul fără să îngrijim și de cele sufletești și... tocmai de aceea sînt multe boli la care medicii greci nu se pricep, fiindcă nu cunosc întregul de care ar trebui să se ocupe. Căci dacă acesta merge rău, este cu neputință ca partea să meargă bine"[1].



Bisturie chirurgicale (Vîrșet)

La daci și la geți exista „un empirism medical remarcabil"[2]. Herodot menționează cunoștințele în toxicologie ale geților și sciților. S-au găsit în două locuri cuțite de fier destinate operațiilor pe om și pe animale, de o tehnică destul de precisă. „Inelele cu care sînt prevăzute la capătul mînerului, pentru a putea fi atîrnate, dovedesc că e vorba de o întreagă trusă portativă de chirurg popular"[3].

[1] *Contribuții la istoria medicinei în R.P.R.* (sub redacția prof. V. Bologa), p. 20.
[2] *Ibidem*, p. 21.
[3] *Ibidem* p. 22 (Vezi și *Istoria Romîniei*, vol. I, 1961, p. 320).



Podul de peste Dunăre construit de Apolodor din Damasc (reconstituire)

Dacia romană — o nouă cultură materială, o nouă tehnică

Cucerirea romană aduce în Dacia noi forme de viață. Multe dintre cetățile și edificiile dace sînt distruse — deoarece ele reprezentaseră centre ale îndîrjitei lupte a viteazului popor ce rezistase cotropirii — dar alte construcții le iau locul. Se construiesc drumuri pietruite (romanii erau neîntrecuți constructori de drumuri), poduri, apeducte, orașe de tip roman (unele în centrele dacice mai vechi), cu clădiri publice și particulare, mari piețe și amfiteatre, ateliere pentru producția diferitelor bunuri, băi, conducte, temple, tabere întărite (castre) — în interior sau la graniță. Munca sclavilor și a dacilor subjugați creează o nouă și bogată cultură materială (de care se foloseau însă numai cuceritorii). Orașul Apulum de pildă (Alba Iulia de astăzi) se întindea pe un teritoriu de 6 km lungime și 1,5—2,5 km lățime.
O producție mult perfecționată de unelte, drumuri săpate în stîncă, iar altele suspendate (așa-numite „în consolă"), de o tehnică remarcabilă, o ceramică superioară, cu bogate ornamente în relief, inscripții numeroase caracterizează, între altele, noua cultură materială.
Din vremea romanilor au rămas lucrări deosebite, de pildă impresionantul monument de la Adamclisi și podul de peste Dunăre, conceput de arhitectul Apolodor din Damasc.
Podul de peste Dunăre, ale cărui urme înfruntînd veacurile se mai văd și azi, a fost o construcție gigantică și de o remarcabilă cutezanță tehnică pentru vremea lui. Tehnica realizării sale uimește și în zilele noastre. Nu numai lungimea lui totală (1 135 m) sau deschiderea de 33 de metri a arcurilor — ceea ce permitea



Drumuri în consolă din Dacia romană

trecerea pe sub ele a unor corăbii mari — sînt lucrurile cele mai de admirat. Mai trebuie avut în vedere că picioarele podului au fost împlîntate în albia Dunării secată parțial prin abaterea fluviului într-un braț mai vechi al său[1]. Astfel, stîlpii săi enormi au fost lucrați „pe sec". Bîrne puternice de lemn legate cu scoabe de fier alcătuiau arcurile podului propriu-zis. Construit între anii 103—105 ai erei noastre, podul acesta a fost obiect de admirație pentru întreaga lume din antichitate.

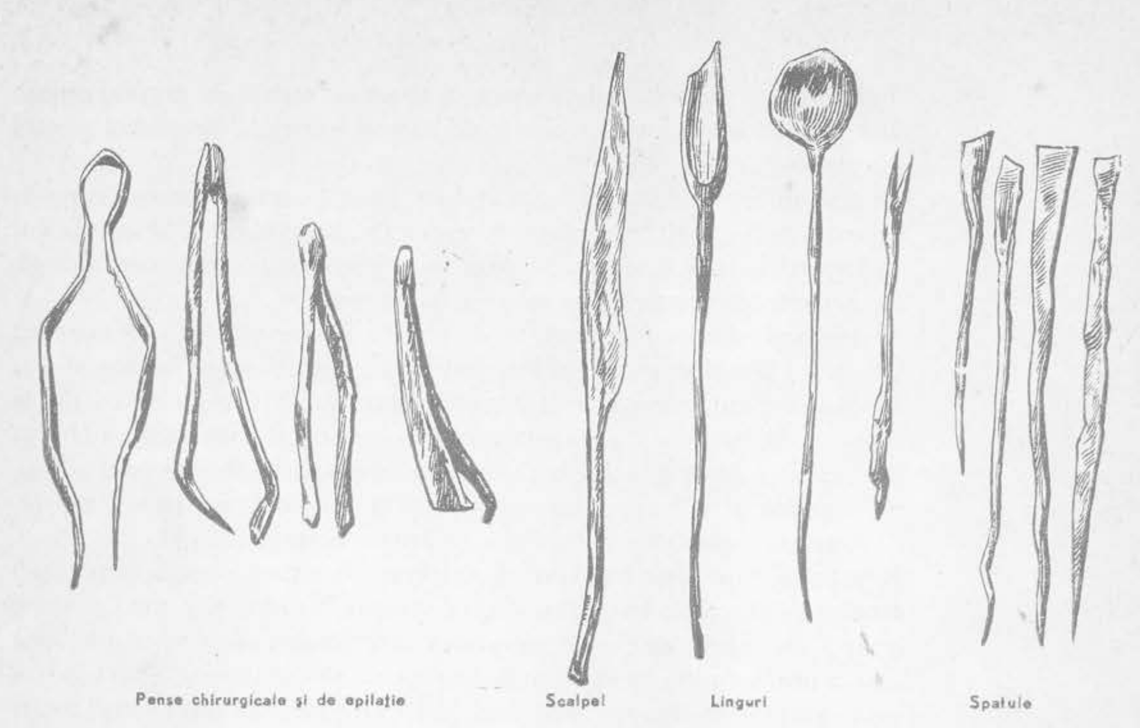
Unul dintre cele mai semnificative vestigii romane de pe teritoriul patriei noastre este monumentul de la Adamclisi. Avînd o mare înălțime, precum și un volum și o greutate considerabilă, această construcție a ridicat complicate probleme tehnice, care au necesitat rezolvări originale și deloc ușoare. Monumentul începea cu o scară circulară imensă, apoi venea construcția cilindrică, cuprinzînd și metopele, cu imagini ale luptelor daco-romane, iar deasupra ei era un parapet crenelat; mai sus avea un turn de piatră, înalt de peste 8 metri, încoronat de un trofeu, de vreo 10 metri înălțime[2].

Numeroasele poduri, șosele, apeducte, castre și fortificații necesitau cantități mari de cărămidă arsă. Cărămizile fabricate în Dacia erau de dimensiuni mari: 0,65 m × 0,65 m × 0,06 m. La Ioneștii Govorei s-au găsit chiar cărămizi cu o suprafață de 1 m². Erau de toate formele: pătrate, dreptunghiulare, triunghiulare, ovale (pentru puțuri) și în formă de L (pentru canale). O caracteristică a cărămizilor fabricate în timpul romanilor în Dacia (Oltenia) este faptul că au dungi trase cu degetele mîinii pe suprafața lor. Operația se executa de către meșter cînd cărămida era încă umedă, iar șănțulețele paralele trase sinuos, dintr-un colț într-altul, trebuiau să asigure o aderență mai bună a mortarului la zidire. Această caracteristică este rar întîlnită în alte părți ale Imperiului Roman din acea vreme.

[1] Cf. D. Tudor, *Oltenia romană*, ed. a II-a, București, 1958, p. 59.
[2] Florea Bobu Florescu, *Monumentul de la Adamclisi*, ed. a II-a, București, 1961.

Ambarcație romană transportînd aur pe Dunăre





Instrumente chirurgicale romane descoperite la Alba Iulia

Argila arsă era folosită şi pentru realizarea apeductelor. Tuburile de argilă, lungi de 1 m şi groase de 0,15 m, îmbucate cap la cap şi îngropate într-o galerie triunghiulară de cărămidă cu lespezi de piatră deasupra pentru protecţie, aduceau apa de la mari depărtări. Afară de aceste conducte mari de apă, se mai utilizau şi instalaţii mici, conducte de argilă de dimensiuni reduse, zidite în pereţii caselor. La Reşca (Oltenia) s-au găsit şi conducte de plumb.

În Dacia romană a luat o însemnată extindere extracţia minereurilor. Urmele unor mine străvechi mai dăinuie pînă în zilele noastre la Roşia Montana, Brad şi în alte locuri.

În exploatările aurifere, romanii folosesc trei sisteme de lucru. Primul, cel mai simplu, era acela al strîngerii nisipului aurifer din apele curgătoare; acesta era ulterior pisat, măcinat şi spălat pentru detectarea metalului preţios. Cel de-al doilea constă în săparea de la suprafaţă a unor puţuri, în fundul cărora se cobora cu scări de piatră; roca era înfierbîntată la foc şi stropită cu apă sau oţet, astfel încît crăpa. Un al treilea sistem era acela al săpării galeriilor cu tîrnăcopul şi pironul, pe firul filonului aurifer; astfel de galerii strîmte şi întunecate ajungeau uneori pînă la 300 m adîncime!

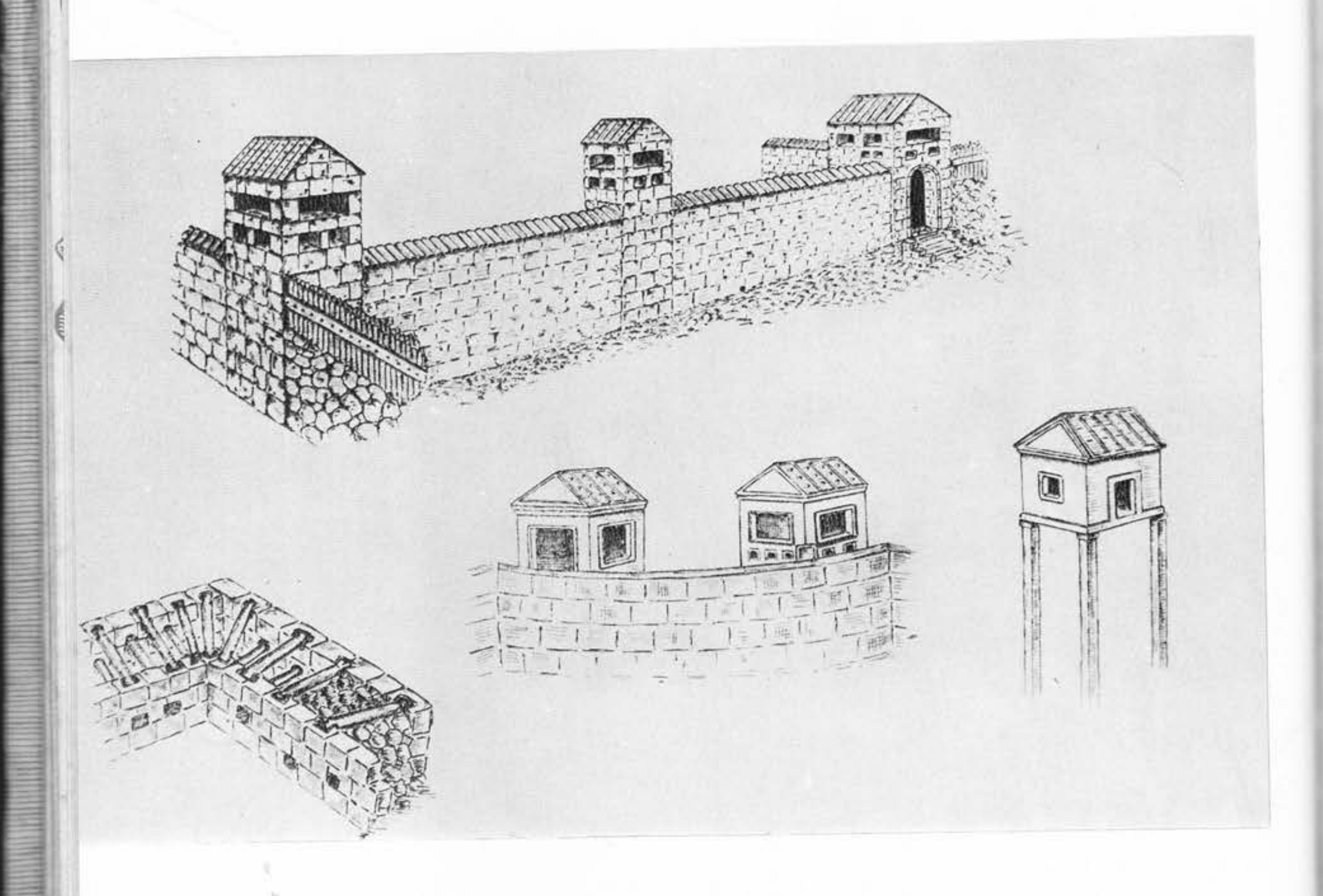
Statul roman exploata aurul de aici prin „colegiile aurului", patronate de un *procurator aurarium*, ajutat de *procuratores* şi *adiutores tabularii*. Au fost descoperite tăbliţe cerate scrise în caractere cursive romane vechi, care conţin unele date despre exploatarea minelor.

Romanii au dezvoltat de asemenea mult extracția de argint, cupru, fier și plumb, precum și ocnele de sare și carierele de piatră pentru construcție.
În timpul lor, se dezvoltă mari ateliere pentru confecționarea de unelte și arme de fier, atît în centrele de extracție (de pildă la Ghelar, Teliuc și Lupeni), cît și în orașe. Se pare că aci se produceau sau se reparau și o parte din armele necesare armatei romane.
O dată cu cucerirea romană, medicina, ca și alte științe, a înregistrat progrese. Din documente aflăm de Criton, Aemilius Deciminus și alți medici romani, veniți pe tărîmurile noastre. Printre ruinele de la Apulum (Alba Iulia), s-a găsit pecetea oculistului Titus Attius Divixtus, ceea ce înseamnă că în Dacia se stabiliseră și medici specialiști. Se practica și chirurgia, așa cum rezultă din instrumentele (lanțete, cautere etc.) găsite la Alba Iulia și Turnu Severin[1].
Repetatele răscoale ale sclavilor, susținuți de marea masă a populației localnice, atacurile triburilor dacice rămase în afara stăpînirii romane (carpii mai ales), ca și ale popoarelor migratoare, au constituit forța care a obligat pînă la urmă armata romană să părăsească Dacia cotropită. Alături de daci, pe teritoriul fostei provincii au rămas însă mulți romani, din a căror contopire cu populația autohtonă avea să ia naștere, mai tîrziu, poporul romîn.
„Poporul romîn s-a format într-un proces de lungă durată, care a devenit posibil o dată cu colonizarea și romanizarea Moesiei și a Daciei. La temelia acestei etnogeneze stau cele două elemente componente: populația de limbă traco-daco-moesică, autohtonă și elementul romanic, reprezentat prin coloniștii Romei care s-au așezat în acest spațiu daco-moesic, în cursul veacurilor de stăpînire romană, și prin influența romanizatoare a acestei stăpîniri[2]".

[1] V. Gomoiu, *Din istoria medicinei și a învățămîntului medical în Romînia*, București, 1923, pp. 21—22.
[2] *Istoria Romîniei*, vol. I, București, 1961, p. 806.

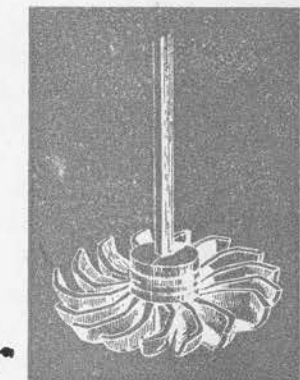


Un splendid coif de aur, din sec. IV î.e.n. artistic decorat, descoperit la Poiana-Coţofăneşti. Vedere din faţă şi vedere laterală.



Ziduri de cetăți dacice.

Brăţara de aur



Cîteva cuvinte despre epocă

Datorită luptei maselor asuprite, precum și a atacurilor triburilor libere din afară, sistemul sclavagist se prăbușește în Dacia mai devreme decît în alte provincii ale imperiului roman.

După retragerea romanilor din Dacia, în secolul al III-lea al erei noastre, societatea intră la noi într-o nouă fază istorică, perioada de trecere la feudalism, care durează pînă spre sfîrșitul secolului al X-lea al erei noastre. Migrația popoarelor, desfășurată în acea vreme, a contribuit la desființarea exploatării sclavagiste, dar popoarele migratoare, mai ales cele din secolele III—VI, au ținut în loc dezvoltarea forțelor de producție, întrucît se găseau pe o treaptă mai înapoiată de dezvoltare. Agricultura și meșteșugurile, ca și viața orășenească, decad, iar tehnica și știința cunosc un regres evident.

În secolul al VII-lea, cînd migrațiile scad în intensitate, daco-romanii intră într-o perioadă de dezvoltare care va duce, într-o anumită măsură și datorită conviețuirii cu slavii și asimilării acestora în masa populației băștinașe daco-romane, la formarea primelor organizații prestatale feudale, pe care documentele istorice le atestă în secolul al X-lea pe teritoriul patriei noastre. Totodată, „în secolul al X-lea, ca urmare a dezvoltării forțelor de producție, se constituie clasele care caracterizează societatea feudală: țăranii dependenți și stăpînii feudali" [1]. Aceasta se întîmplă la capătul unui proces de dezvoltare a forțelor de producție și de destrămare a obștiilor de țărani liberi, o parte a țărănimii pierzîndu-și pămîntul, în folosul unor reprezentanți ieșiți din sînul obștii, care „s-au transformat cu vremea în conducători ai ei și au ajuns să-și transmită ereditar funcțiile" [2]. Formarea statelor feudale romînești dă un însemnat impuls consolidării relațiilor feudale, stăpînii feudali căutînd să-și sporească numărul de țărani dependenți și să intensifice exploatarea lor. Marile domenii devin treptat unități teritoriale aproape independente.

[1] *Istoria Romîniei*, vol. II, București, 1962, p. VII.
[2] *Ibidem*.

În primele secole ale celui de-al doilea mileniu, în orașele renăscute sau nou întemeiate, după o lungă perioadă de stingere a vieții urbane, tîrgoveții se bucură de o serie de înlesniri (de pildă nu trebuie să dea dijmă), ceea ce favorizează dezvoltarea atelierelor meșteșugărești. De altfel, așa cum vom vedea, în afara meșteșugurilor orășenești, meseriile cunosc unele progrese și în mediul rural, iscusința țăranilor ducînd la unele creații remarcabile.

Moldovenii, muntenii și transilvănenii se dovedesc pricepuți și originali în folosirea energiei apelor, în realizarea de unelte agricole și de arme pentru apărare, în extragerea bogățiilor subsolului și în prelucrarea metalelor, în ridicarea de construcții interesante, ca și în născocirea a tot felul de mecanisme care mărturisesc un remarcabil spirit inventiv. Aceasta se întîmplă în ciuda conservatorismului orînduirii feudale și a mijloacelor primitive de care dispuneau de cele mai multe ori oamenii muncii, în ciuda dezorganizării produse multă vreme de năvălirile pustiitoare ale cumanilor și tătarilor, în pofida frînei pe care a constituit-o secularul jug otoman — piedică însemnată în calea dezvoltării Țărilor Romîne; toate acestea contribuie în a pune amprenta înapoierii pe economia vremii.

Feudalismul este o epocă a tehnicii populare, a invențiilor și a descoperirilor anonime, dar și a primilor inventatori și descoperitori cunoscuți, ca și a întîilor cărturari ai poporului.

Trebuie subliniat în mod deosebit că abia astăzi, în condițiile socialismului, cînd valorile din trecutul poporului nostru se bucură de o înaltă prețuire, cercetătorii scot tot mai mult în relief „originalitatea culturii feudale romînești ca și aportul poporului romîn la comunitatea de cultură a sud-estului european"[1].

Alături de poporul romîn, la ansamblul acestei creații și-au adus contribuția și alte populații statornicite pe aceste locuri, care au ajutat și ele la progresul meșteșugurilor noastre. Catifeaua, postavurile, uneltele, armele, pocalurile de metal prețios ale meșterilor sași, de pildă, erau vestite nu numai în Transilvania, dar și în Moldova, Țara Romînească, Ungaria, Rusia, Polonia, Imperiul Otoman, precum și prin multe alte părți.

Prezentînd o serie de exemple pe care le considerăm mai semnificative, vom încerca să ilustrăm această operă de creație foarte variată, fără a pretinde să epuizăm problema.

Dacă încă din secolul al XVI-lea iau ființă primele ateliere de țesut, primele sticlării, precum și „morile de hîrtie", ce sînt perfecționate treptat, în secolele următoare se dezvoltă diferite manufacturi, unități

[1] *Istoria Romîniei*, vol. II, București, 1962, p. XIII.

mult mai mari, cu o diviziune pronunțată a muncii și unelte mai diferențiate. Manufacturile, cu un caracter capitalist din ce în ce mai accentuat, vor spori ca număr și mărime de-a lungul întregului veac. Totodată, breslele, în cadrul cărora se realizează o productivitate a muncii mai slabă, încep să decadă. Dacă inițial în manufacturi predomină larg munca manuală, cu timpul, numărul instalațiilor mecanice crește și apar chiar unele mașini. De exemplu, la hardughia (cum se numea pe atunci manufactura de hîrtie) de la Ciorogîrla, lîngă București, documentele atestă folosirea unui holender, mașină destul de complexă pentru acele vremuri. După date incomplete, numai în Moldova anului 1832, existau 887 de întreprinderi industriale de fabricat lumînări, săpun, piele, pălării, tulpane, fierărie, etc. (Vezi *Studii și referate privind istoria Romîniei*, partea I, p. 833). În a doua jumătate a secolului al XVIII-lea și în prima jumătate a secolului al XIX-lea, cînd descompunerea relațiilor feudale și formarea relațiilor capitaliste iau o amploare crescîndă, invenții miniere, invenții agricole, o serie de descoperiri științifice caracterizează, printre alte fenomene, această perioadă de prefaceri.

Din tehnica și știința populară

Încă din perioada de trecere spre feudalism, îndeletnicirile meșteșugărești au lăsat urme pe teritoriul țării noastre.
Săpăturile arheologice efectuate în Comuna Militari, de către Muzeul de istorie a orașului București, au scos la iveală numeroase bordeie avînd în interiorul lor cuptoare de pregătit hrana, vase din lut lucrate cu mîna sau la roată de către meșteșugari locali, agrafe (fibule) confecționate cu pricepere din bronz sau argint, precum și vîrfuri de sulițe sau săgeți; aceste obiecte datează din a doua jumătate a secolului al III-lea al erei noastre și sînt opera populației băștinașe, care a venit în contact cu sarmații, primele grupuri ale populațiilor migratoare pătrunse în Cîmpia Munteniei. Așezări din aceeași vreme, aparținînd populației geto-dacice libere, s-au descoperit și în alte locuri din Moldova și Muntenia.
Din secolul al IV-lea al erei noastre datează descoperirile făcute la Fundenii-Doamnei, pe teritoriul orașului București, unde au fost găsite o serie de interesante vase de lut. Prezentăm, în cadrul unei planșe fotografice, un interesant cuptor aflat aci. Tot din secolul al IV-lea provine o frumoasă ceașcă de factură dacică, dezgropată în comuna Spanțov (lîngă Oltenița), în cadrul unui cimitir prefeudal.
Alte descoperiri, mai tîrzii, se referă la urme de viețuire omenească din secolele VI—VII, perioadă de pătrundere a populațiilor slave pe teritoriul țării noastre (Comuna Militari, Străulești, Cățelu Nou, Băneasa, dealul Ciurel, dealul de la Radu-Vodă, malul lacului Fundeni etc.). Alături de o serie de obiecte specifice pentru slavi, aci au fost găsite interesante obiecte ceramice aparținînd populației locale.
Importante descoperiri de așezări ale populației locale din secolele X—XI s-au făcut cu prilejul unor săpături efectuate în centrul Bucureștiului, la fosta „Piață de Flori", pe terenul unde altădată se înălța Curtea Veche Domnească, precum și la Străulești, unde s-au găsit locuințe săpate în pămînt avînd în interior cuptoare de încălzit și de pregătit hrana, vase de lut etc.

De altfel, așezări din secolele X—XI sînt numeroase, atît în alte puncte ale orașului București, cît și în diferite regiuni ale Munteniei[1].

Printre cele mai edificatoare vestigii ale perioadei de trecere spre feudalism dezgropate de arheologi în ultimii ani, se numără cele ale întinsei așezări de la Morești, pe malul Mureșului[2]. Aci s-au găsit urme a 11 faze de locuire, care „cuprind intervalul de timp din epoca paleolitică pînă în epoca modernă"[3].

Cea mai intensă locuire a așezării datează din secolele V—VII. Printre bordeiele dezgropate aci, unele, mai mari, sînt adevărate „ateliere". Există un astfel de bordei care cuprinde urmele a trei războaie de țesut[4].

Tot din această perioadă provin o serie de fibule, lucrate cu o mare dibăcie, de asemenea numeroase vase, rîșnițe și greutăți de țesut.

Din inventarul mormintelor așezării, se pot deduce multe dintre uneltele, armele și podoabele locuitorilor, printre care: cuțite pentru prelucrarea lemnului, îndeletnicire tradițională pe teritoriul țării noastre, prîsnele, săbii, scuturi, centuri ornamentate, salbe, catarame etc.

De o anvergură remarcabilă, așezarea este apărată de trei linii de valuri, dintre care cea exterioară are o lungime de circa un kilometru și jumătate, cu lățimi de 10 m și înălțimi de 4 m, șanțuri impunătoare etc.

„Prin dimensiunile și numărul locuințelor, precum și prin fortificațiile ei — remarcă C. Horedt — așezarea de la Morești din secolul al VI-lea reprezintă, nu numai pe teritoriul Republicii Populare Romîne, dar și în restul Europei, ceva unic, pentru care, în stadiul actual al cunoștințelor noastre, cu greu se găsesc analogii"[5].

Dintr-o fază ulterioară de la Morești (secolele XI—XII), datează vasele de culoare roșie, frumos ornamentate în maniera ceramicii slave, arse în cuptoare deschise, precum și alte obiecte interesante, printre care un lacăt de bronz în formă de cîine, un pandantiv etc.

O deosebită însemnătate are așezarea prefeudală Garvăn, de pe ruinele cetății romane Dinogeția (Regiunea Galați), unde în anii regimului democrat-popular s-au organizat importante săpături arheologice.

[1] Datele privitoare la descoperirile de pe teritoriul orașului București amintite aci au fost comunicate autorilor lucrării de față de către Muzeul de istorie a orașului București.

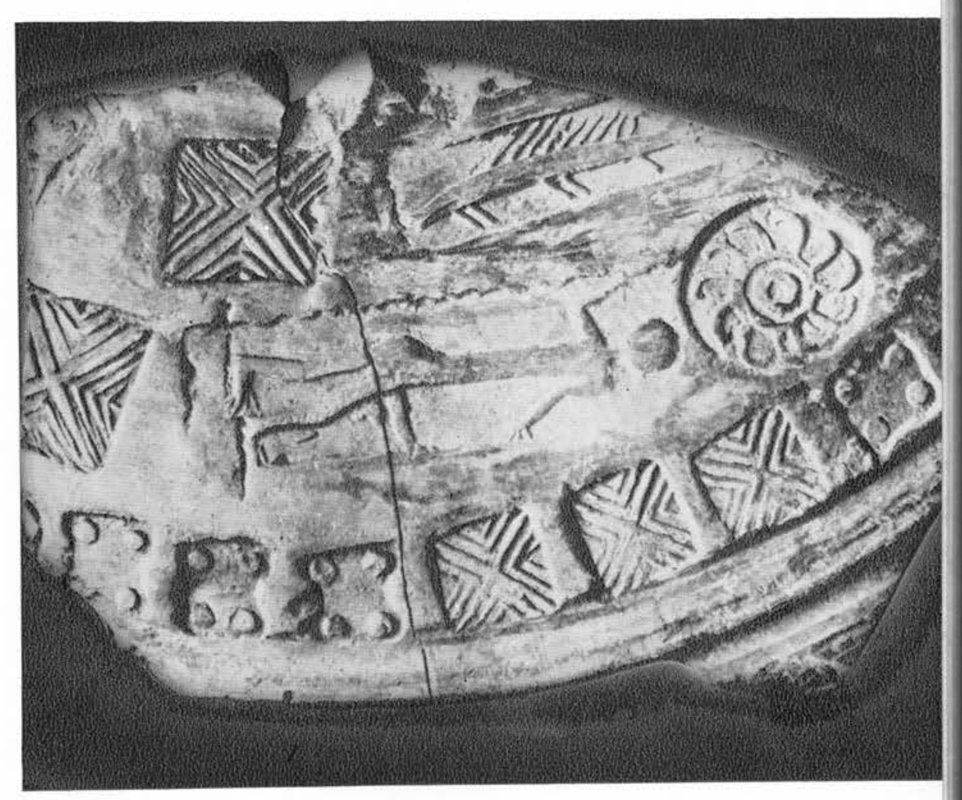
[2] O sabie de fier din secolele XI—XII fusese găsită aci încă de la sfîrșitul secolului trecut.

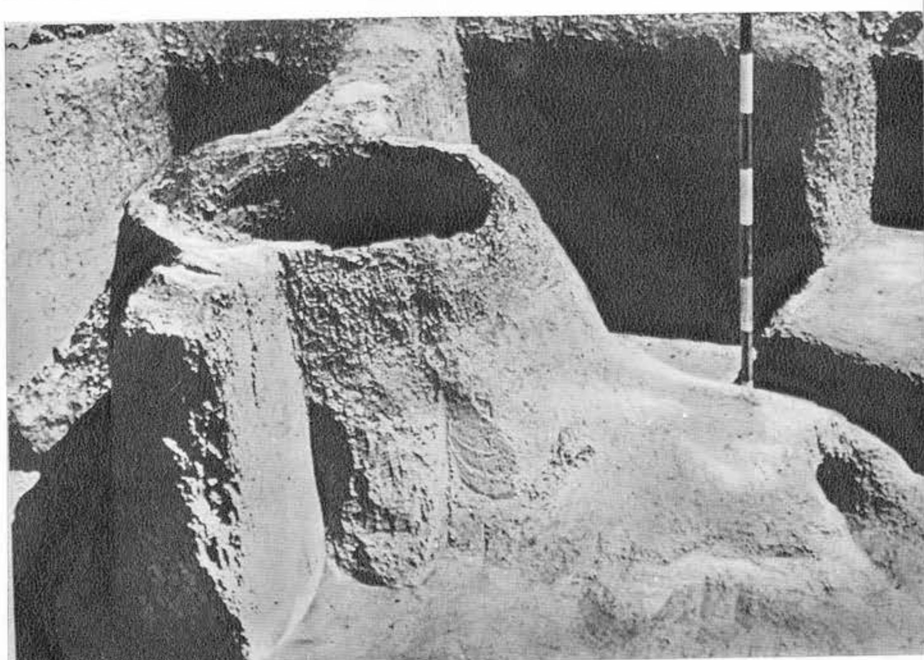
[3] K. Horedt, *Contribuții la istoria Transilvaniei în secolele IV—XIII*, București, 1958, p. 50.

[4] Vezi „Studii", nr. 1, 1953, p. 28.

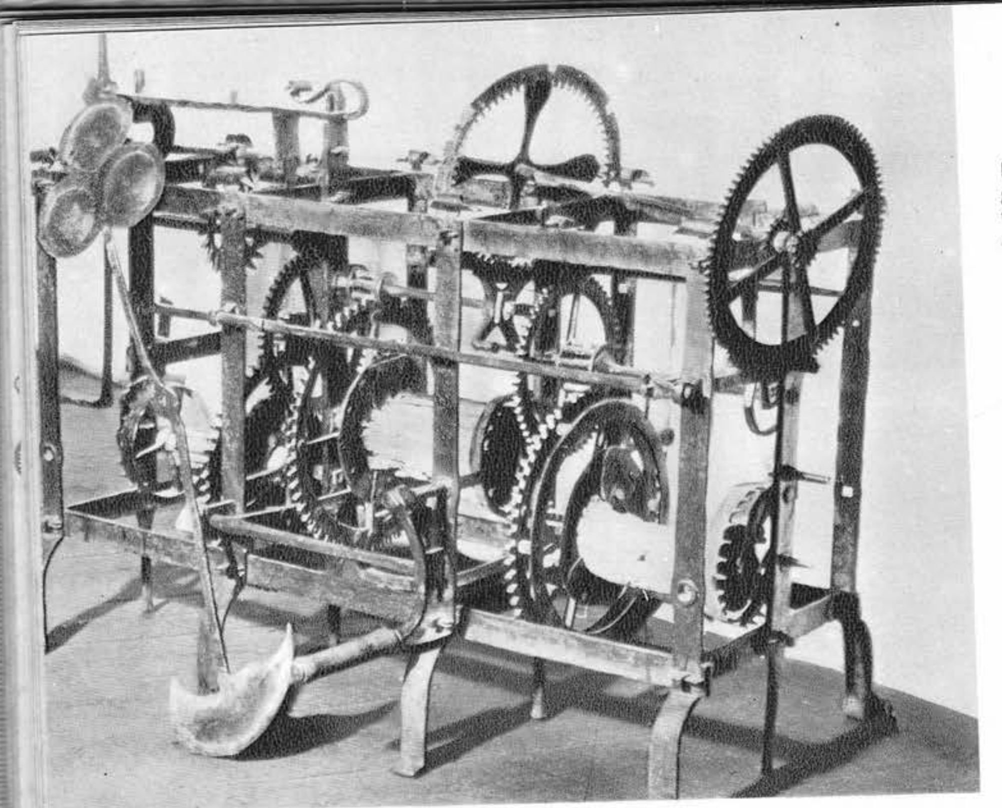
[5] C. Horedt, *op. cit.*, p. 53.

Fragment dintr-un vas de lut din secolul al III-lea al erei noastre, descoperit în Comuna Militari, în 1958. Vasul a fost împodobit cu reprezentări antropomorfe, imprimate în lutul moale cu o ștampilă.



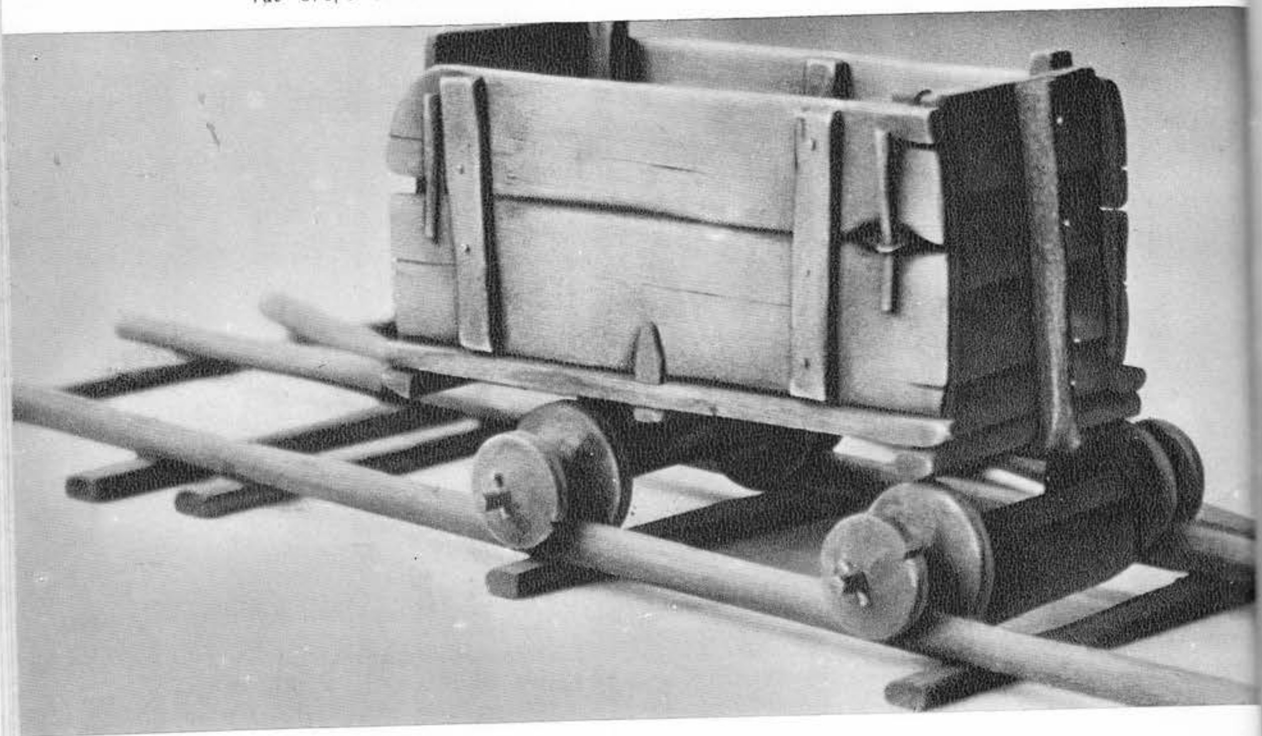


Cuptor din secolul al IV-lea al erei noastre pentru ars vase de lut, descoperit în 1958 la Fundenii-Doamnei.



Mecanism de orologiu construit de meșteri feudali (Muzeul regional din Deva).

Un precursor al transporturilor miniere moderne: vagonetul și linia de lemn din secolul al XIV-lea de la Brad. Linia are schimbător de cale (cu ac și inimă). Este considerat drept cel mai vechi vehicul pe șine cunoscut (Muzeul tehnic al căilor ferate).



În cadrul acestei așezări, care a cunoscut o mare înflorire prin secolele X—XI, se practicau agricultura, pescuitul și țesutul, iar uneltele pentru aceste ocupații erau executate de meșteri locali.

O semnificație deosebită o au vestigiile războiului de țesut de tip orizontal descoperite la Garvăn, anterior cu două secole celor din Europa apuseană[1].

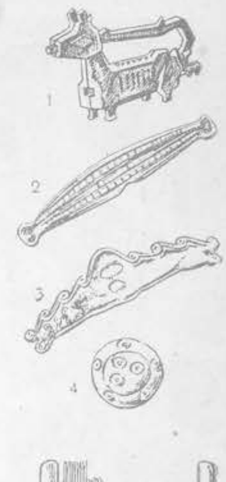
La Garvăn se prelucrau minereuri de fier în vederea extragerii metalului, iar meșterii transformau fierul brut în diferite obiecte necesare traiului, temperatura de lucru atingînd pînă la 1 000°C[2]. Aci s-a dezgropat o interesantă „casă a fierarului", vatra cuprinzînd lame de cuțit, cuie, clopote pentru vite, un lacăt metalic, o toartă de căldare și alte produse sau părți de produse.

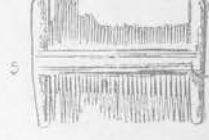
Interesante sînt și obiectele de lemn produse la Garvăn. Pentru trecerea apei erau utilizate bărcile scobite dintr-un singur trunchi de copac. S-au găsit și gălеți de lemn, precum și linguri de lemn — acestea din urmă fiind cele mai vechi obiecte de acest fel descoperite pe teritoriul patriei noastre[3].

Tot la Garvăn, meșteșugarii prelucrau arama, bronzul, plumbul și chiar mercurul. S-a găsit și o bogată producție de obiecte ceramice ornamentate mai ales prin adîncituri executate cu un bețișor sau cu un pieptene din os. Vasele se smălțuiau cu un smalț verde.

Se prelucrau de asemenea piatra, osul, cornul, pieile, blănurile — obținîndu-se produse foarte variate.

Tehnica construirii locuințelor prezintă la Garvăn trăsături specifice care au făcut obiectul unor studii speciale[4].





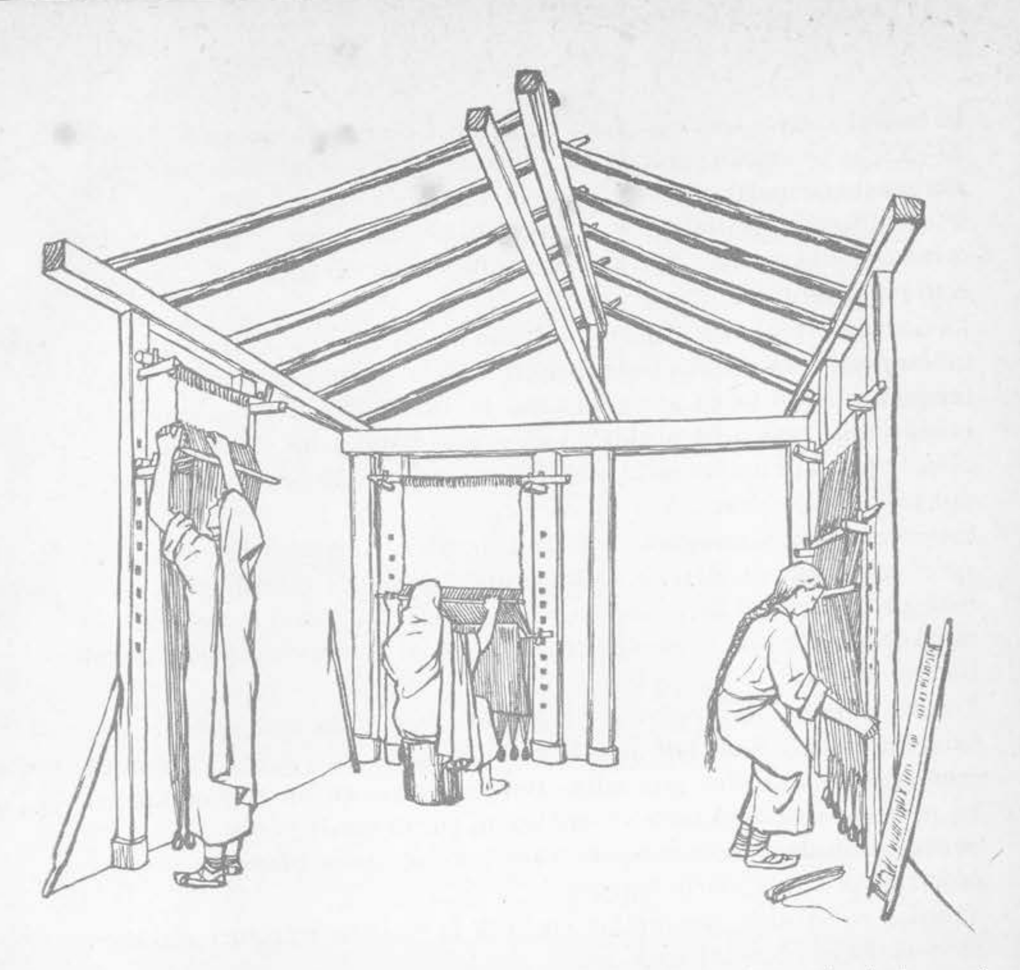
Produse meșteșugărești de la Garvăn (1 Lacăt; 2,3,4 fibule; 5 pieptene)



Meșteșugarii satelor

În țara noastră se disting în epoca feudală trei categorii de meșteșuguri: meșteșugul sau industria domenială (de la curtea marilor stăpîni de pămînt și a mănăstirilor), industria sătească (casnică) și meșteșugurile de la orașe.

[1] Gh. Bichir, *Contribuție la cunoașterea țesutului în așezarea de la Garvăn*, în „Studii și cercetări de istorie veche", nr. 2, 1958, pp. 438—439.
[2] I. Barnea, *Meșteșugurile în așezarea feudală de la Garvăn*, în „Studii și cercetări de istorie veche", nr. 1—2, 1955, pp. 100—101.
[3] I. Barnea, *Garvăn-Dinogeția*, București, 1962.
[4] Vezi de ex. Eugen Comșa, *Despre tipurile de locuințe din cuprinsul așezării din secolele IX—XII de la Garvăn*, în „Studii și cercetări de istorie veche", nr. 1, 1959, pp. 101—116.



Bordei cu trei războaie de țesut (reconstituire) din secolul VI

Un interesant document din 23 aprilie 1448 menționează că domnul l-a „miluit" pe pan Mihail logofăt și i-a dat „în Țara noastră, în Moldova, de la noi, locul morilor noastre, să-și facă mori și orice va fi voia lui, fie torcătorie de lînă, sau pive de sumane sau orice sau moară de sfărîmat minerale" [1].

Industria casnică a țăranilor era și mai veche și mai dezvoltată decît producția domenială.

În evul mediu, în cadrul fiecărei familii țărănești se producea majoritatea obiectelor necesare traiului. Casa, clădirile anexe, curtea aveau de aceea caracterul unui adevărat atelier. Mai tîrziu apar și sate specializate în confecționarea de căruțe, de rogojini, sate de șindrilari etc.

Se presupune că așa se explică și unele denumiri de comune: Fauri, Buștenari, Lopătari etc.

M. Costăchescu, *Documentele moldovenești înainte de Ștefan cel Mare*, vol. II, Iași, 1932, p. 314.

Măiestria anonimelor meșterițe casnice din popor, care vopseau lîna, pînza de in și pieile, și mai ales ingeniozitatea lor în producerea coloranților din diferite plante, l-au uimit pe secretarul domnesc Carro, care a amintit de aceasta într-una din cărțile sale[1].

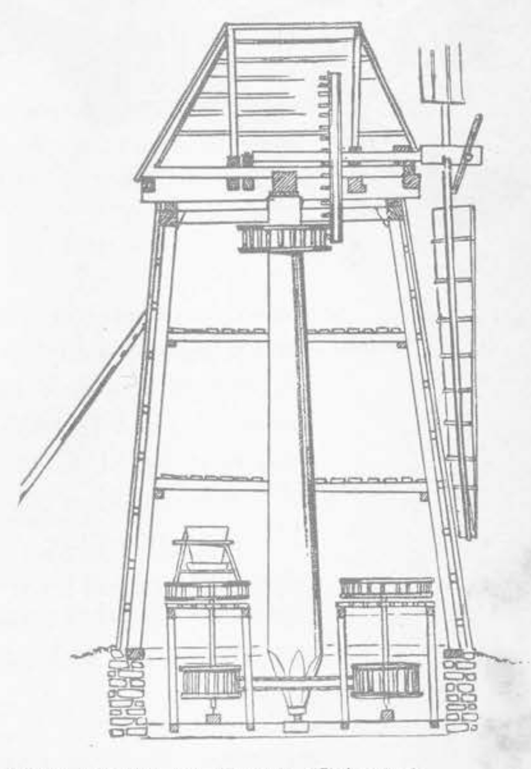
Dacă într-o primă etapă, meseriașul rural are ca ocupație principală agricultura și execută un articol sau altul numai cînd se ivește comanda consumatorului, într-o etapă ulterioară el ajunge să producă nu numai pentru a satisface comenzi sporadice, ci și pentru piață, devenind un producător permanent de mărfuri, adesea consacrîndu-se cu totul meseriei lui[2].

În Transilvania, documentele privitoare la dezvoltarea meșteșugurilor sătești în feudalism sînt foarte vechi. Un act de danie din anul 1169 pomenește de „case" de meșteșugari dintre cei mai diferiți: cojocari, pielari-tăbăcari, fierari, piuari, morari, lemnari-strungari (care lucrează vase, zăvoare și obiecte de lemnărie), brutari etc. Documentele transilvănene arată de asemenea însemnătatea pe care, secole la rînd, au avut-o morarii și piuarii în viața satului.



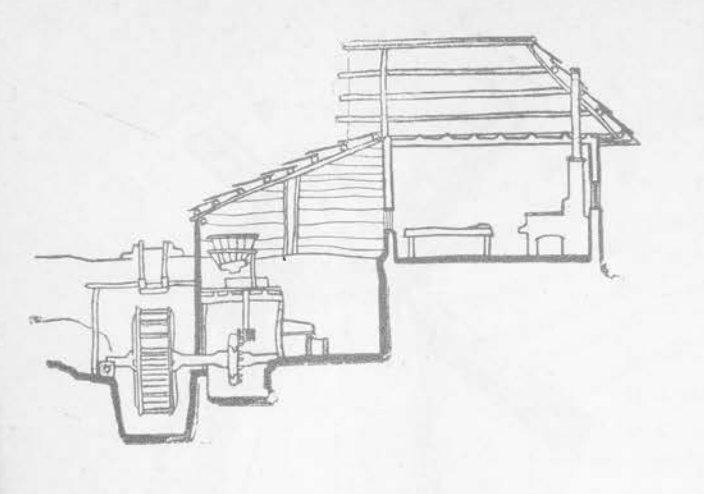
Apa — harnică slujitoare a omului

Meșterii noștri au știut să folosească cu pricepere forțele naturii. Astfel, în direcția utilizării energiei vîntului, au fost realizate construcții ingenios alcătuite,



Moara de vînt din Beștepe (Dobrogea).

[1] C a r r o, *Histoire de la Moldavie et de la Valachie, Neufchâtel*, 1781, p. 165.
[2] M. T u r b a t u, *Rolul meșteșugarilor de la sate în dezvoltarea producției de mărfuri în prima jumătate a secolului al XVII-lea în Țara Românească*, în „Studii", nr. 3, 1955, p. 53.



de pildă morile de vînt din Dobrogea, dintre care unele s-au păstrat pînă în ziua de astăzi. Deși aproape exclusiv din lemn, mecanismele lor sînt executate cu un talent tehnic deosebit. Printre meșteșugurile tipice sătești se numără și cele legate de punerea în valoare a energiei apelor.

„Încă de la 1247... se pomenesc morile, existente sau de construit... Aceste mori de apă, înlocuind vechile rîșnițe, de origine romană, se întîlneau pretutindeni pe pămîntul romînesc" [1].



Moara de la Izvorul Muntelui

În Transilvania sînt pomenite, încă din secolul al XIV-lea, mori cu 2 și chiar 3 roți, unele dintre ele construite după „un nou meșteșug" *(novo ingenio)*. Despre morile de la Buzău există un interesant document, hrisovul lui Radu de la Afumați, prin care domnul dăruiește episcopiei de Buzău trei mori din Buzău și hotărăște ca locuitorii să lucreze la ele [2].

Un călător care ne-a vizitat țara în veacul al XVII-lea povestește despre o moară țărănească de lîngă Dobreni, pe malul Argeșului, care avea șase roți și, bineînțeles, șase pietre de moară, așezate în cutii de lemn, asemenea teascurilor. Din fundul acestor cutii — remarcă el — făina și tărîțele cădeau gata separate. Interesante erau și așa-zisele mori „gonace". Ele erau așezate în mijlocul apei, pe o talpă plutitoare, legate de mal. Piatra de moară era pusă în mișcare de apa care curgea dedesubt.

[1] N. Iorga, *Istoria industriilor la romîni*, București, 1927, p. 18.
[2] G. Ceaușel și Matei D. Vladi, *Contribuții cu privire la studiul morilor de lîngă Buzău*, în *Studii și articole de istorie*, vol. II, București, 1957, p. 211.

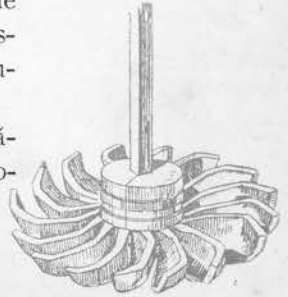
Roata cu făcaie și paletele turbinei Pelton



Vechea moară de apă din Strîmba, acționată de roata cu făcaie.

La Muzeul tehnic din București se află o piuă de apă, clădire făcută din lemn cioplit; este vechea moară țărănească din cătunul Strîmba, comuna Ciuperceni (Regiunea Oltenia).
Moara are ca element esențial „roata cu făcaie" — o roată cu palete scobite peste care cade apa din scoc — ingenioasă invenție țărănească (folosită și în alte regiuni ale țării), a cărei faimă a trecut hotarele patriei noastre. La München, în sala mașinilor de forță a „Muzeului german al capodoperelor științei și tehnicii", copia acestei instalații a fost expusă la loc de cinste și s-a dat ca pildă a talentului creator popular; se arăta că, deși rudimentară prin aspectul ei, această moară este precursoarea roților Pelton, caracteristice turbinelor de apă moderne. Într-adevăr, forma de „căuș" a „roții cu făcaie" din Strîmba seamănă uimitor cu paletele turbinei Pelton.
La prima vedere, moara de la Muzeul tehnic din București nu inspiră o încredere deosebită vizitatorului neavizat. Va reuși oare apa să pună în mișcare roata aceasta cu înfățișare greoaie, primitivă? Cînd șuvoiul de apă pornește, căzînd asupra „făcaielor", ea se sfiește parcă la început să-și arate puterea. Pe urmă însă, prinde a se învîrti, mai întîi încet, apoi tot mai repede, cu o forță nebănuită.
Roata cu făcaie folosește în general căderi de apă de la o înălțime între 1—3 m și este construită în întregime din lemn. E alcătuită dintr-un butuc vertical, de care sînt fixate făcaiele, de forma unor cupe. Apa vine printr-un jgheab de lemn și lovește făcaiele sub o înclinare de vreo 45°, învîrtind în felul acesta roata (aflată sub moară). Puterea pe care o dezvoltă e evaluată la circa 10 CP Roata cu făcaie era folosită nu numai la morile de cereale, dar și la acționarea ferăstraielor circulare, a instalațiilor miniere pentru fărîmarea minereurilor etc.
Se pot da și alte exemple de creații remarcabile ale meșterilor, bunăoară o altă roată originală, de la Gura Secuiului, pe Bîsca Mică, folo-

Roata cu făcaie



sind o cădere de apă de 14 m. Formată dintr-un butuc gros, așezat orizontal, are fixate — radial — palete drepte de lemn. Apa vine printr-un jgheab orizontal și apoi coboară sub presiune, printr-o conductă verticală de lemn, avînd un orificiu prin care este trimisă spre paletele butucului.
Iscusința meșterilor constructori de mori s-a manifestat însă și prin construirea de „stăvilare și disipatoare de energie care să micșoreze puterea apei, care, după ce a pus în mișcare roata, poate fi și distrugătoare. Astfel este, de exemplu, dispozitivul de la moara Zărnești din Țara Bîrsei"[1].

„Drept peste Moldova, la șteaza lui Vlașin"

Cu vreo cinci secole în urmă, Ștefan cel Mare confirma unui anume Corlat stăpînirea peste satele sale și peste o „topliță" (baltă care de obicei nu îngheață), cu moară și ștează. Documentul precizează că hotarul acestei „ocine" (pămînt moștenit) trece „drept peste Moldova, la șteaza lui Vlașin". Este primul document cunoscut în care e vorba despre o ștează, instalație primitivă sătească pentru perfecționarea unor țesături casnice, dar este cert că această instalație sătească datează mai de mult [2].
Deși e un sistem rudimentar, la nivelul posibilităților existente atunci, datorită lui, țesăturile erau destul de bine îndesite, scămoșate, pentru a deveni mai moi și mai călduroase. Căderea apei în ștează, de la 2—3 m înălțime, pe doaga ciubărului, produce un curent orizontal. În acest curent de apă învolburată se puneau plocăzile sau țoalele țesute de țărănci. Prin unele locuri, în fundul ștezei se așezau crengi cu spini de măcieș, pentru ca țesătura să devină mai mițoasă. Poate de aceea, pe alocuri, unui om îndărătnic i se spune că trebuie „dat la ștează".

Ștează de pe Valea Bistriței

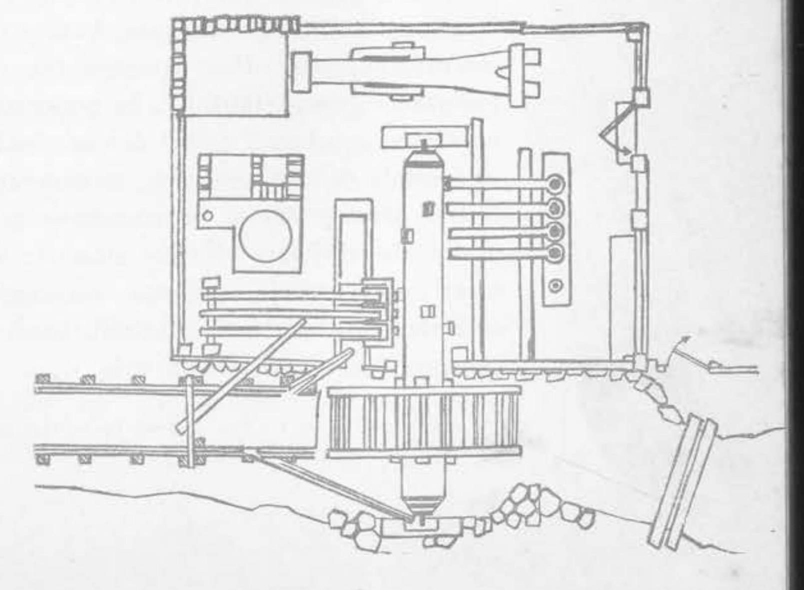
[1] C. Dinculescu, *De la roata morii la turbină*, București, 1954, pp. 14—15.
[2] C. Turcu, *Șteaza, instalație primitivă sătească pentru perfecționarea unor țesături casnice*, în „Studii", nr. 4/1955, pp. 113—118.

Aceeaşi instalaţie, sub denumirea de vîltoare sau ultoare, apare şi în Transilvania, unde există şi o Vale a Vîltorilor. În Hunedoara i se spune văiagă, iar în Vrancea — hultoare. Pe scară mai largă decît şteaza se foloseşte în Transilvania dîrsta, instalaţie mai complexă (există şi o localitate cu acest nume — Dîrste — lîngă Braşov). Instalaţiile industriei textile ţărăneşti destinate piuăritului şi vîltoritului au o vechime foarte mare în ţara noastră, meşteşugul acesta fiind probabil moştenit de la daci. Cu ajutorul lui, ţesăturile grele de lînă erau astfel finisate, încît să nu se mai recunoască urzeala şi bătătura. Firele erau curăţate prin spălare, iar pe urmă bătute şi îndesate cu ciocane de lemn, în oale de lemn. În urma acestui tratament, firele se umflau, se îngroşau şi se îndesau. Măiestria acestui meşteşug consta tocmai în a face ca postavul să rămînă elastic şi moale, păstrîndu-şi totodată culorile originale.

Piuă pentru bătut postav

În Muzeul satului din Bucureşti sînt expuse cîteva exemplare remarcabile: un coş pentru îngroşat cergi (pături), un coş pentru tras păr la cergă (scămoşit), o piuă ţărănească pentru bătut postav, alta pentru zdrobit seminţe etc., la care multe probleme tehnice specifice sînt rezolvate într-un fel original.

Într-un studiu despre pivele şi vîltorile din apropierea Sibiului, se deosebesc 5 tipuri de pive (numai în această regiune), diferenţiate după felul în care se face alimentarea cu apă şi sistemul de bătaie. Se observă că „fiecare piuă are elemente proprii, specifice, atît în ceea ce priveşte aşezarea, construcţia, cît şi modul de funcţionare, elemente la care se adaugă meşteşugul şi arta piuarului"[1]. Pentru buna funcţionare a



Piua lui Mareş, din Tălmăcel, lîngă Sibiu

[1] C. Irimie, *Pivele şi vîltorile din Mărginimea Sibiului şi de pe Valea Sebeşului*, Sibiu, 1956.

pivei, meșterii populari au folosit cu chibzuință terenul, captînd și dirijînd apa prin mijloace ingenioase. În construcția roților care pun în mișcare pivele, se constată numeroase elemente originale și deosebit de interesante, o mare diversitate de soluții tehnice. Același lucru trebuie spus despre fus, ridicători, ciocane etc.

Varietate și ingeniozitate

Industria casnică, creată în mare parte în epoca feudală, dar uneori cu rădăcini mult mai adînci, a perfecționat și conceput numeroase unelte de producție, obținînd cu ajutorul lor produse de o diversitate remarcabilă.

Chiar și cele mai simple instrumente textile, cum sînt furcile și fusele, apar în forme variate și originale.

Un instrument mai complex este cicricul de fus, format dintr-un scăunieș cu roată. La acesta avem de-a face cu un mecanism deosebit de ingenios, care asigură o productivitate sporită [1]. Meșterii populari au construit numeroase vîrtelnițe, alergătoare, urzitoare — diferite de la o regiune la alta.

Furci de tors din lemn

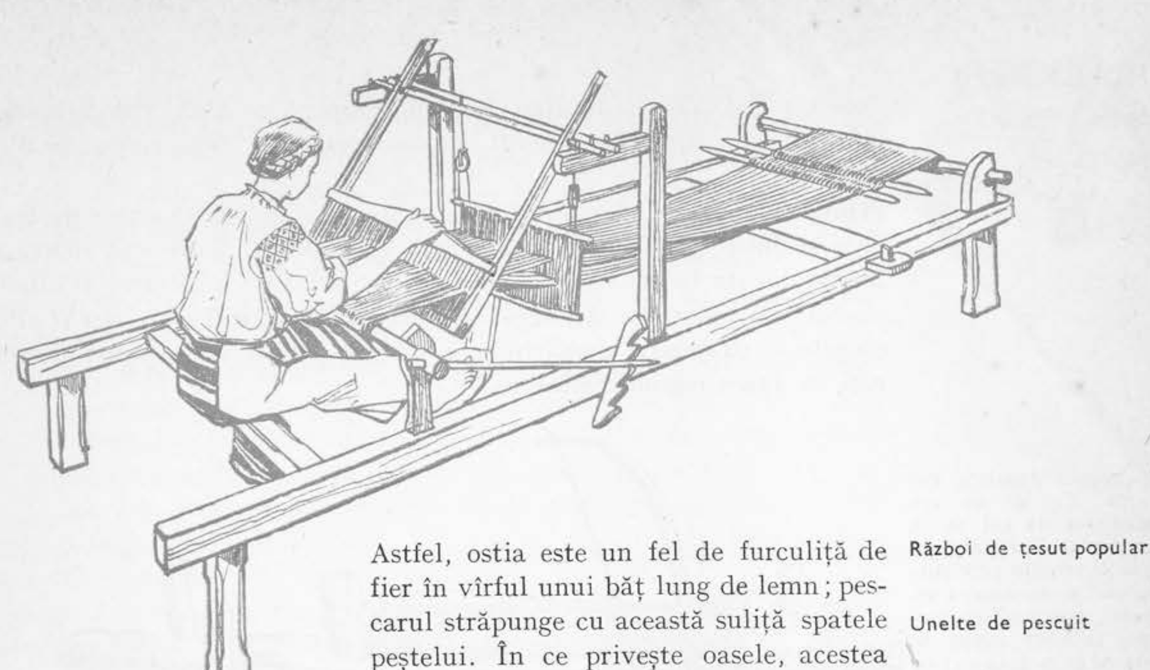


Războaiele de țesut sînt și ele operă de tehnică populară. Fiecare generație a adus cîte o inovație, mai mult sau mai puțin importantă, astfel încît tipurile la care s-a ajuns pînă la urmă întrunesc multe calități și sînt rezultatul unor răbdătoare verificări seculare a eficienței tuturor pieselor componente.

Variate și ingenioase sînt și mijloacele folosite pentru prelucrarea pieilor. Sistemele specifice de tăbăcire și de finisare, cu un instrumentar și substanțe adecvate, bazate pe disponibilitățile locale, sînt foarte interesante. Pive speciale erau destinate pregătirii „crușelii" (substanța pentru tăbăcit). În popor erau cunoscute multe procedee, implicînd o tehnică destul de complexă, care se transmitea, cu toate elementele ei, din generație în generație.

Foarte diverse sînt și instrumentele pentru prinsul peștelui. Printre multe alte mijloace sînt de amintit: năvodul, plasa, vologul, cleștariul, etera, mreja, năpatca, minciogul, undița, carmacele, coșul, cotețele, pătulele, ostia, fachiul, oasele și altele nenumărate, fiecare cu specificul și variantele sale.

[1] Tudor Pamfile, *Industria textilă la romîni*, București, 1910, pp. 9—11 și 66—73.



Război de țesut popular

Astfel, ostia este un fel de furculiță de fier în vîrful unui băț lung de lemn; pescarul străpunge cu această suliță spatele peștelui. În ce privește oasele, acestea sînt cranii de cai—legate unele de altele; peștișorii intră prin găurile craniilor, nu mai pot ieși și apoi sînt scoși pe mal cu cranii cu tot. Un fel de undiță multiplă este reprezentată de carmace, sfori groase, de-a lungul cărora sînt atîrnate sfori subțiri, avînd la capăt cîrlige; un astfel de instrument are uneori pînă la 100 de cîrlige.

Unelte de pescuit

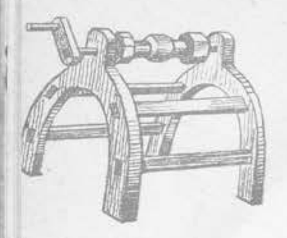


Lemnari și olari

Lemnarii noștri erau încă din vechime mari meșteri. Există, de pildă, o întreagă tehnică, destul de complexă, a confecționării plutelor, care cere respectarea unor norme precise, diferite după feluritele tipuri de plute. S-ar mai putea aminti lucruri interesante despre tehnica ferăstraielor de munte, numite joagăre, despre șindrilari, despre cei ce făceau coveți, roabe, mobile și mulți alți meșteri populari.

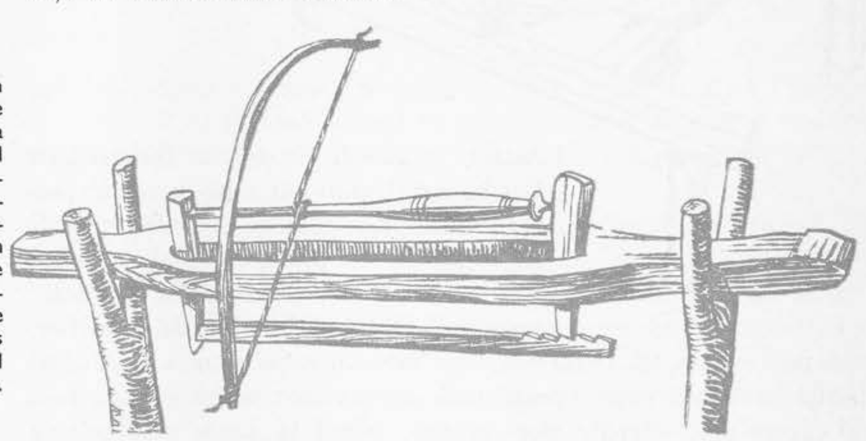
Adesea, industria casnică ne surprinde prin felul în care obiecte complexe (cîntare, încuietori etc.) sînt realizate fără nici un șurub de fier. Butnarii din Moldova — și existau întregi sate de butnari—Fărăoanii, Lărgășanii, Rugeții — produceau nu numai coveți, cupe, ploști etc., dar și vase ale căror doage sînt legate printr-un meșteșug





deosebit „cu cercuri de alun sau de carpen" [1]. Abia tîrziu ajung butnarii să dispună de fierul necesar pentru a face cercurile din metal.

Printre lucrările în lemn realizate de meșteșugarii satelor noastre trebuie amintite și strungurile de lemn („strujnițe"), care sînt descrise în documente foarte vechi — unele dintre acestea cu călcător și altele mișcate cu mîna. La strung se lucra mai ales butucul roții, dar și alte obiecte — strungarii numărîndu-se printre primii meșteșugari pomeniți în Transilvania feudală.

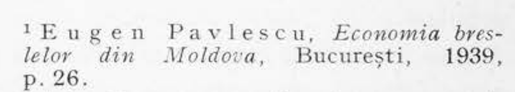


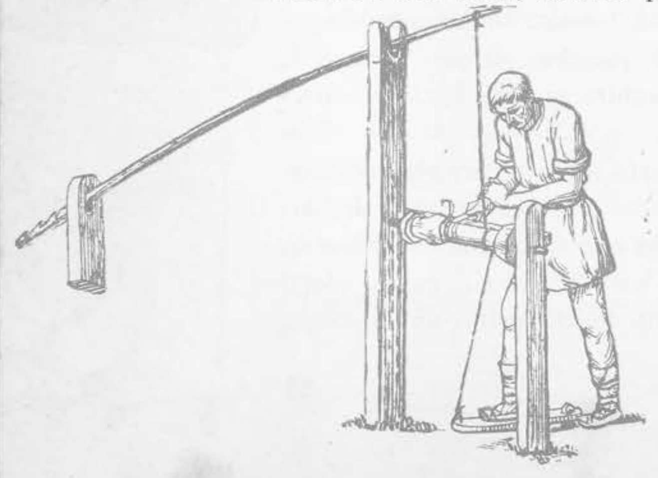
Strunguri populare din lemn. Cel de sus are manivelă; la cel de la mijloc se învîrte fusul pus la strunjit prin mișcarea „du-te-vino" a arcului, executată de meșter cu mîna stîngă, în vreme ce cu dreapta ține vîrful unui cuțit de strunjit proptit într-o margine a fusului; strungul de jos e acționat cu piciorul (călcător).

Sînt de menționat și încuietorile secrete din lemn ale țăranilor noștri, ingenios construite, folosite în numeroase regiuni ale țării [2].

Prin frecarea unor lemne, se obținea, cu procedee ingenioase, aprinderea „focului viu" de către ciobanii noștri. Literatura etnografică descrie numeroase astfel de metode, practicate în trecut în diferite regiuni ale țării [3].

Și în domeniul construirii instrumentelor muzicale, în mare parte realizate din lemn, tehnica populară romînească a dat dovadă de o dibăcie deosebită.





Într-o interesantă lucrare privitoare la instrumentele populare romî-

[1] Eugen Pavlescu, *Economia breslelor din Moldova*, București, 1939, p. 26.

[2] Al. Ostașco, *Încuietoare cu cățel*, București, 1938.

[3] Tiberiu Morariu, *Contribuțiuni la aprinderea focului viu în Ardeal, Maramureș și Bucovina*, București, 1937.

nești[1], se remarcă în mod judicios că „toate instrumentele noastre muzicale populare au rubedenii răspîndite la diferite popoare"[2], subliniindu-se însă totodată că „pe o anumită treaptă de dezvoltare social-economică, popoare diferite ca origine și aflate la mari depărtări unele de altele își pot făuri unelte muzicale asemănătoare. Exemple tipice în această privință sînt naiul și buciumul, instrumente muzicale populare răspîndite în toată lumea"[3]. Este un punct de vedere pe deplin întemeiat.

Printre cele mai vechi instrumente construite de poporul nostru trebuie amintite fluierele, duba, daireaua, drîmba, buciumul, cimpoiul, naiul, țambalul, coaja de mesteacăn, frunza, solzul de pește, precum și diferite accesorii de lovit (duruitoare, plăci de lovit etc.). Varietatea lor este foarte mare. Chiar astăzi de pildă, poporul nostru folosește o bogată familie de fluiere, cinci feluri de buciume și cinci feluri deosebite de cimpoaie, original construite.

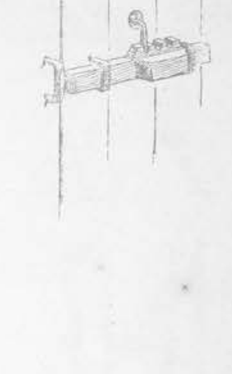
Fiecare din aceste instrumente își are tehnica sa specifică de construcție. Astfel, buciumul se construiește din „doage" de brad, frasin, paltin sau alun, care se obțin prin despicarea lemnului uscat și curățirea miezului. Lipite laolaltă, cele două jumătăți alcătuiesc un tub înfășurat, pe toată lungimea lui, cu coajă de cireș, mesteacăn sau tei, ori legat, cu inel de lemn.

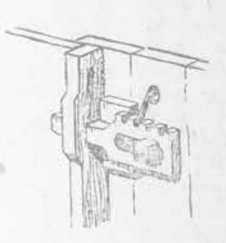
Uimitoare prin perfecțiunea și arta cu care au fost lucrate sînt unele obiecte mici: caucele pentru băut apa din satul Sălciuca (Regiunea Cluj) sau cîntarul de lemn din satul Moișeni (Regiunea Maramureș); și în această privință însă, numai imaginea prezentată pe pagina următoare va izbuti să redea măiestria și talentul meșterilor populari, creatori de adevărate giuvaeruri în lemn.

Olăria era în feudalism, ca și în epocile anterioare, foarte răspîndită. Printre cele mai de seamă realizări ale ei, trebuie amintite produsele olarilor moldoveni de la Baia (pămîntul de aci fiind de o excelentă calitate), care dovedesc multă pricepere în lucrarea unui smalț cu nuanțe verzi și roze foarte delicate. Aceiași olari au fost folosiți pentru făcut cahlele care căptușeau încăperile din Cetatea Sucevei.

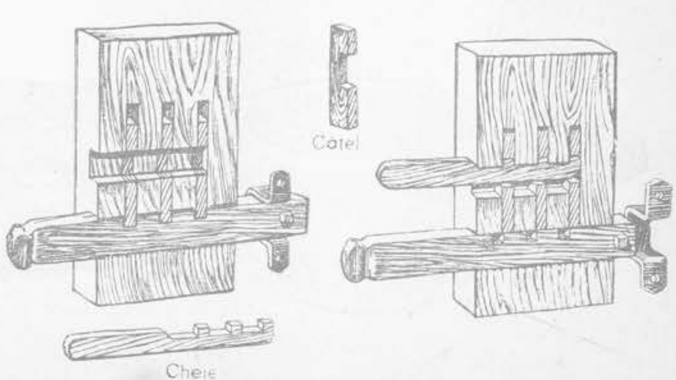
Și la Curtea de Argeș lucrau olari vestiți.

Tot în Muntenia s-au fabricat țiglele colorate cu care s-a orna-





Încuietori din lemn

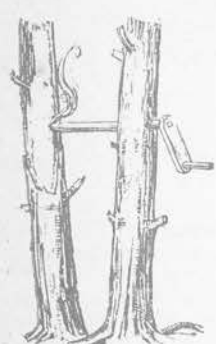


[1] Tiberiu Alexandru, *Instrumentele muzicale ale poporului romîn*, București, 1956.
[2] și [3] *Ibidem*, p. 12.



mentat biserica protestantă din Sibiu, ca și biserica sf. Ion din Piatra-Neamț, împodobită cu cărămizi smălțuite aduse de prin partea Argeșului.

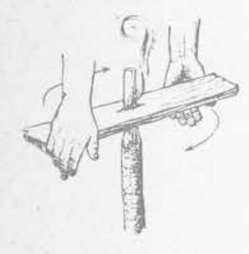
Exemplele pe care le dăm aci, ca și în alte capitole din această parte a lucrării, nu ilustrează decît în mică măsură marea diversitate și ingeniozitate a tehnicii populare. Nu există domeniu în care aceasta să nu se fi manifestat, dînd la iveală creații de o remarcabilă originalitate; am încercat și vom încerca și mai departe să prezentăm unele exemplificări, pe care le considerăm mai semnificative.



Despre plug și alte unelte agricole

Principalele unelte folosite la noi în agricultura din vremea feudalismului au fost plugul de lemn, uneori cu brăzdar de fier, tîrnăcopul, hîrlețul, securea, sapa și săpăliga, coasa și secera. De-a lungul veacurilor, aceste unelte au fost perfecționate treptat.

„În privința uneltelor, este sigur că plugul primitiv de lemn a fost mult folosit în multe părți ale țării. Plugul de fier și în genere uneltele de fier se importau din Transilvania, bineînțeles pentru stăpînii de pămînt. Raritatea plugului de fier se vede dintr-un act din 8 aprilie 1557, cînd între lucrurile de preț date boierului Cînda, alături de cai și de haine, este trecut un plug cu fier; se subliniază deci că acest plug avea fier, spre deosebire de cele obișnuite“ [1].

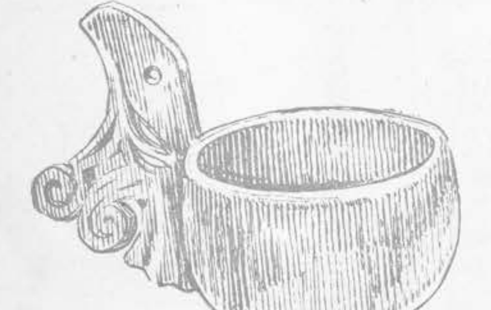


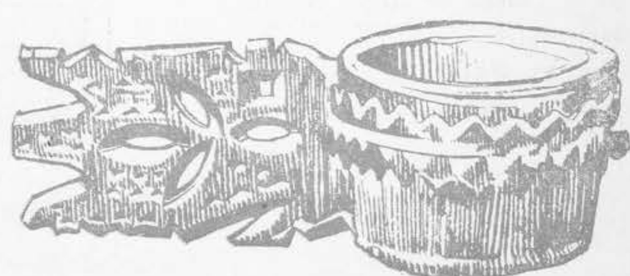
Procedee de aprins „focul viu" prin frecarea lemnelor

Tudor Pamfile descrie două pluguri de lemn, unul găsit de autor în podul unui orfelinat din Zorleni-Tutova și celălalt schițat în hîrtiile marelui agă Grigore Otetelișanu [2].

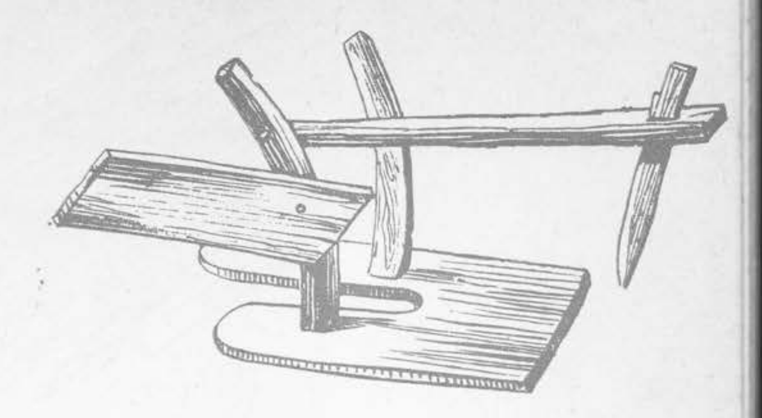
[1] P. P. Panaitescu, *Producția și viața economică*, în vol. *Viața feudală în Țara Romînească și Moldova*, București, 1957, p. 48.
[2] Tudor Pamfile, *Agricultura la Romîni*, București, 1913, p. 34.

Cauce de băut





Este vorba, desigur, de pluguri primitive, unelte caracteristice pentru o populație săracă, dar față de mijloacele de care dispuneau meșteșugarii, construcția lor era ingenioasă. Așa se explică faptul că o parte dintre aceste unelte au atras atenția muzeologilor de peste hotare. În cunoscutul „Muzeu german al capodoperelor științei și tehnicii" din München, printre diferitele feluri de pluguri, s-a expus și vechiul „plug romînesc" de lemn[1].



Plug de lemn

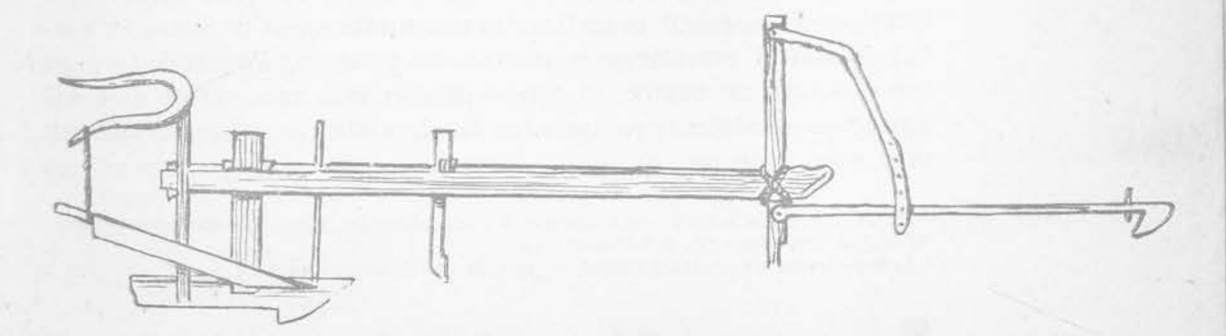
O dată cu înlocuirea diferitelor părți ale acestui plug prin piese de fier, apare plugul mixt, care mai tîrziu va ceda treptat locul plugurilor în întregime din fier, adesea importate (cu toate acestea, pînă de curînd, inima, coarnele, rotilele erau în multe locuri din lemn). Meșterii de la sate au construit nenumărate variante locale de unelte agricole pentru boronit, grăpat, prășit, rărițat etc., precum și seceri foarte bune, cu limbă lată și zimți mari.

Cu uneltele lor, așa cum erau, țăranii nu munceau însă pentru ei, ci pentru stăpînii feudali. Vorba cîntecului:

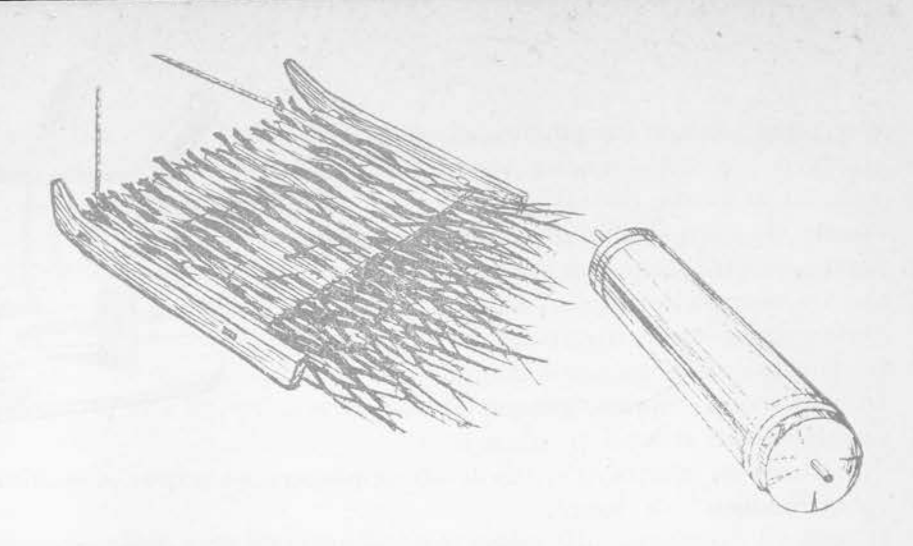
Romînul le ară,
Le duce lemne-n casă.
Romînii le grapă,
Romînii le sapă,
Romînii le cosesc,
Romînii-mblătesc,
Lucrul lor îl gată
Fără nici o plată[2].

Pe lîngă aceasta, politica fiscală de jaf practicată de domnii fanarioți și monopolul turcesc asupra cerealelor și produselor cerealiere duc, în

[1] „Natura", 1929, nr. 9, p. 18.
[2] *Antologie de literatură populară*, București, 1933, p. 397.



Plug de lemn cu brăzdar de fier



Grapă cu spini și tăvălug

secolul al XVIII-lea, la scăderea populației țării. Nenumărați călători străini sînt uimiți de întinsele ținuturi lăsate în paragină. Unui slujbaș al turcilor, cunoscător al situației din Orient, Țara Romînească îi apare însă „roditoare și foarte bine cultivată"[1], probabil în comparație cu alte regiuni ale imperiului, unde situația era desigur și mai rea.

Păcură din... pomi

Meșteșugul „bozăriei", cunoscut de altfel și la alte popoare, e foarte vechi la romîni. El constă în extragerea, din lemn, a unui lichid vîscos, numit catran (impropriu — păcură), folosit mai ales ca unsoare pentru căruțe [2], dar și la iluminatul casnic, precum și în medicina populară umană și veterinară.

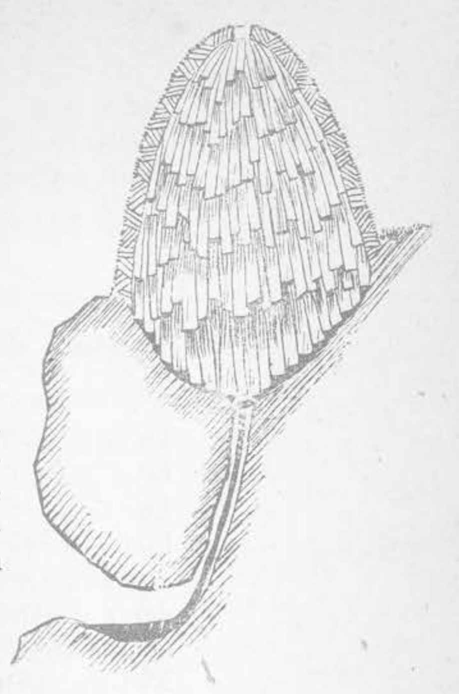
Prima mențiune despre bozării pare să fie aceea din cronica lui Nicolae Costin (fiul cronicarului moldovean Miron Costin), în care „catranul" e amintit ca material incendiar.

Dimitrie Cantemir menționează de asemenea acest meșteșug.

Extragerea „catranei" se realiza din mai multe soiuri de lemn. În nordul Moldovei se cojeau mestecenii în picioare. Pe urmă se săpa într-o poiană un cuptor, în care se puneau vreo zece căruțe de coajă din acești mesteceni; se aprindea focul, astfel ca să ardă înăbușit vreo două zile.

[1] H. Constantiniu, *Situația clăcașilor în Țara Romînească 1746—1774*, în „Studii" nr. 5/1959, p. 11.
[2] Lemnul uns cu catran crapă și putrezește foarte greu.

De la cuptor pleca un șanț, numit „calea păcurii", care mergea la o groapă unde se scurgea unsoarea rezultată. Meșteșugul bozăriei — arată I. Vintilescu [1] — utiliza mult lemnul de pin uscat, dar și alte rășinoase ca zada, bunăoară, adunate de pe povîrnișurile munților.
Pe alocuri s-au construit și cuptoare din cărămidă. Zada se așeza în acest caz într-o cavitate în formă de pară, iar focul se întreținea cu lemne de fag.
Desigur că astăzi cojirea mestecenilor sau arderea pinilor pentru obținerea unor unsori ne apare ca un procedeu primitiv și dăunător din punctde vedere al patrimoniului silvic. În epoca feudală, pădurea era însă atît de copleșitoare, încît procedeul nu provoca pagube, dimpotrivă, servea la dobîndirea de noi pămînturi pentru agricultură.



Bozărie (secțiune)

Gropile de cereale

Așa cum am mai arătat, încă din epoca neolitică, în așezările de pe teritoriul țării noastre se obișnuia păstrarea cerealelor în pămînt, în gropi astfel amenajate încît grînele să nu se strice. Obiceiul acesta s-a transmis, de-a lungul mileniilor, din generație în generație. Tendința de a ascunde cerealele s-a extins mai ales pe vremea migrațiilor popoarelor și a jugului turcesc.
În cadrul unor „Lecțiuni elementarii" ținute în ultimul sfert al veacului trecut, Ion Ionescu de la Brad spune că gropile în pămînt aveau forma unei carafe. „Gîtul carafei, prin care se toarnă grînele în groapă, este de un stat de om de nalt și de gros cît poate să intre un om: corpul carafei, în care se țin grînele e gros și cu cît va fi mai mare, cu atît groapa va cuprinde mai multe grîne. Fundul groapei trebuie să fie îngust. După ce se face groapa, se arde și se usucă... În groapă, grîul este sustras de acțiunea aerului, a căldurii, și a umezelei și, prin urmare, de la cauzele care provoacă fermentațiunea și stricăciunile lui. În gropi, nici gărgărițele nu se fac"[2].
Cu prilejul săpăturilor arheologice care s-au efectuat în așezările de la Garvăn și Morești, au fost descoperite gropi de cereale datînd din

[1] I. Vintilescu, *O străveche industrie uitată, bozăria*, București, 1945.
[2] Ion Ionescu de la Brad, *Lecțiuni elementarii de agricultură, făcute la Școala Normală*, București, 1870, pp. 142—143.

secolele X—XI. Este de asemenea demn de menționat faptul că în relatările expediției burgunde din 1445 pe Dunăre, se amintește, cu vădit interes (cronica lui Wawrin), de faptul că romînii păstrează grîul, meiul și mazărea în gropi adînci, arse și pietruite.

Meșterii din tîrguri și orașe

Situația meșteșugarilor de la orașe a fost cu mult mai bună decît a celor din sate.

Dar orașele, mai ales cele din Moldova și Țara Romînească, au evoluat încet în epoca medievală și nu au ajuns la înflorirea celor din alte țări ale Europei, astfel că breslele apar relativ tîrziu. În Transilvania, breslele orășenești erau în floare în secolul al XIV-lea; în Muntenia și Moldova ele încep să apară la sfîrșitul secolului al XVI-lea. Prima știre despre o breaslă de meseriași din Moldova este din anul 1570. Se dezvoltaseră însă mai înainte unele meșteșuguri orășenești, legate de producția agricolă (mori domnești, sladnițe pentru fabricarea berii, instalații de topire a cerii).

Breslele moldovenești prezintă o mare diversitate. Producția alimentară și textilă, pielăria, prelucrarea fierului, lemnăria, construcția de case, facerea făcliilor și lumînărilor, prelucrarea metalelor prețioase sînt din plin reprezentate.

În Moldova, ramura prelucrării pieilor cunoaște o dezvoltare însemnată și un grad de specializare înaintat în cadrul producției meșteșugărești. Blănarii, cojocarii, cizmarii, ciobotarii, tăbăcarii, curelarii, tălparii, șepcarii, săhăidăcarii[1] și alte categorii sînt adesea menționate în documentele vremii. În secolul al XVII-lea începe exportul moldovean de piei brute și prelucrate pe îndeajuns de pretențioasa piață transilvăneană (de unde mai înainte se importau).

Printre operațiile cărora le erau supuse pieile brute, documentele amintesc tăbăcirea (cu diferitele ei faze, mai ales cu folosirea „fîntînilor de dubit"), vopsirea și confecționarea obiectelor de încălțăminte și îmbrăcăminte din piele etc.

Armenii așezați la noi, mari meșteri în prelucrarea pieilor, cunoșteau, pare-se, unele procedee de vopsire ținute în mare taină, al căror efect stîrnea admirație. După cîte se pare, „numai ei cunoșteau secretul fabricației pielii fine de căprioară în diverse culori și mai ales în cea

[1] Făceau arcuri, săgeți, șei și hamuri.

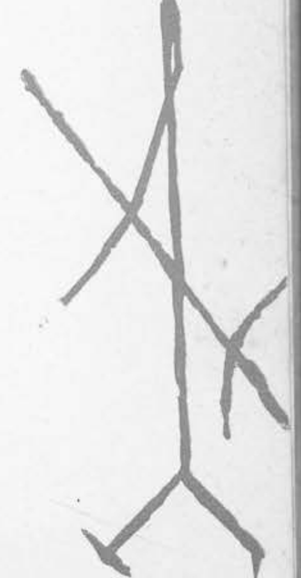
roșie" [1]. De altfel, coloranții pe care-i produceau meșteșugarii noștri (vopseaua galbenă și cea albastră, obținute din plante care creșteau din abundență în Țara Romînească și în Moldova) erau un articol curent de export către fabricile de postav din Franța [2], care dispuneau și ele de coloranți de calitate.

Într-un studiu [3], Șt. Olteanu se ocupă de producția meșteșugărească a Bucureștiului epocii feudale. În capitala de astăzi a țării erau concentrate pe atunci cele mai diverse ateliere meșteșugărești, menite să satisfacă nevoile curții domnești, ale boierilor, ale negustorilor bogați și ale altor tîrgoveți. Printre metalurgiști, el amintește pe cei ce prelucrau fierul și arama, pe arcari și săbieri, pe potcovari, pe turnătorii de tunuri și căldărari, pe spoitori, lăcătuși, sîrmători. Sînt de asemenea amintiți constructorii, blănarii-cojocari, cizmarii, șelarii, tabacii, țesătorii, morarii, brutarii, meșteșugurile de artă și numeroase altele. Atunci „cînd domnul Petru Cercel și-a mutat scaunul din București la Tîrgoviște, s-au mutat și toți negustorii și meseriașii («artiziani») din București" [4], fiindcă pe atunci erau legați mai ales de curtea domnească.

Meșteșugarii transilvăneni au avut condiții destul de favorabile de dezvoltare. Zăcămintele bogate de minereuri, arcul Carpaților care i-a apărat adesea de năvăliri, în sfîrșit legăturile mai susținute cu orașele puternic dezvoltate ale Apusului și Răsăritului au contribuit în acest sens.

Încă din cea de-a doua jumătate a secolului al XIII-lea, diviziunea muncii dintre sat și oraș se accentuează simțitor în Transilvania, meșteșugarii concentrîndu-se în centrele meșteșugărești și negustorești.

Semn de meșter (Moldovița)



Pe la sfîrșitul secolului al XIII-lea sînt pomeniți în Transilvania dulgherii, cărora li se încredințează sarcina să reconstruiască biserica din Alba Iulia; la 1292 se amintește de existența, în marele centru de la Rodna, a măcelarilor, cizmarilor, casapilor, brutarilor, morarilor. Din aceeași perioadă datează și prima asociație profesională de meșteșugari, străbuna breslelor transilvănene de mai tîrziu.

Produsele meșteșugarilor transilvăneni sînt remarcabile, trecînd adesea și hotarele țării. „Vasele... olarilor transilvăneni erau la nivelul celor din Germania acelei vremi, ca tehnică, stil, execuție. Tehnica

[1] Șt. Olteanu, *Un aspect al producției meșteșugărești în orașele din Moldova în secolul al XVII-lea* (prelucrarea pieilor), în „Studii", nr. 3, 1957, p.99.
[2] C. Șerban, *Întreprinderea manufacturieră de postav de la Pociovaliște și București*, în „Studii", nr. 3, 1952, p. 96.
[3] Șt. Olteanu, *Meșteșugurile din București în secolele XVI și XVII*, în „Studii", nr. 5, 1959.
[4] Șt. Pascu, *Petru Cercel și Țara Romînească*, Sibiu, 1944, p. 172.

meșterilor fierari, după cum rezultă din uneltele și obiectele păstrate, era la nivel superior"[1].



Casa de la Moișeni. În prim plan: vranița cu boc.

Măiestria meșteșugarilor transilvăneni reiese, între altele, din faptul că ei ajung la execuții de mare finețe și precizie. Astfel, pielarii sibieni prepară piele moale pentru orge, fapt consemnat în 1506 în documente, iar în legarea cărților îmbină o tehnică și o artă puțin comună, de o mare originalitate.

Aurarii și argintarii transilvăneni realizează, încă din secolul al XIV-lea, lucrări ce pot sta ca tehnică și artă alături de cele mai reușite produse din atelierele orașelor apusene. Se întrebuințează metode rafinate, de pildă emailul cu fire metalice împletite (în secolele următoare emailul filigranat). Emblema de gală a lui Ludovic I, păstrată la Aachen, este opera unor meșteri aurari din școala clujeană, datînd dinainte de 1366. Sculpturile fraților Martin și Gheorghe din Cluj, printre care o statuie ecvestră din Praga, pot fi puse alături de cele mai reușite opere ale vremii.

În secolul al XV-lea și al XVI-lea, meșteșugul aurarilor ajunge la o și mai mare înflorire în Transilvania, mai ales în orașele Sibiu și Cluj, unde se dezvoltă două centre de producție puternice. August, regele Poloniei, avea în 1542, drept „aurar regal", pe Martin din Transilvania.

Locuințe „preconstruite" acum cîteva veacuri

Un deosebit interes prezintă cercetarea tehnicii meșterilor constructori din țara noastră.

[1] Șt. Pascu, *Meșteșugurile în Transilvania pînă în secolul al XVI-lea*, București, 1954, p. 90.

Materialele perisabile din care s-au ridicat la noi de cele mai multe ori clădirile oamenilor de rînd (uneori și ale boierilor sau ale negustorilor), nu le-au îngăduit să înfrunte veacurile și să fie păstrate pînă azi. Cu atît mai valoroase sînt puținele excepții care ne permit să aruncăm o privire asupra meșteșugului și inventivității constructorilor romîni din trecut.

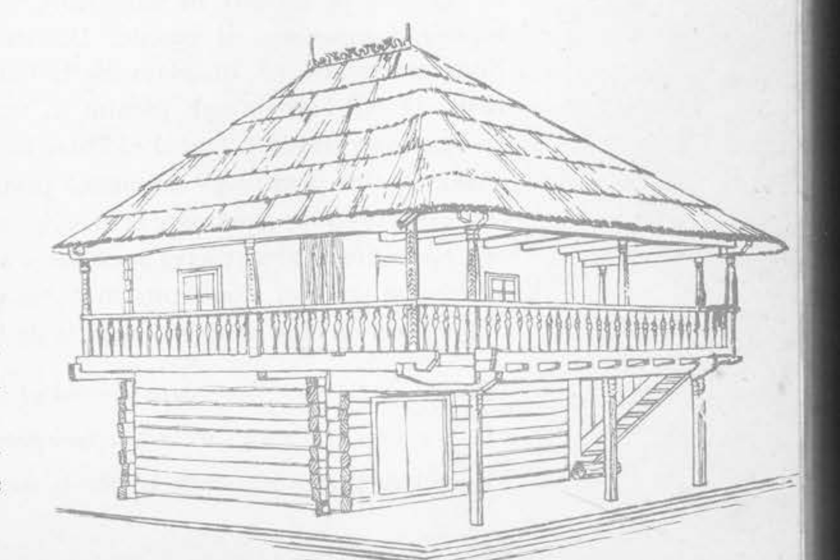
Iată o casă ridicată în anul 1780, în satul Moișeni din Țara Oașului, unul din ținuturile unde s-au păstrat cel mai bine tradițiile romînești. Locuința aceasta este construită după un model, evident, și mai vechi. Mai mult, prin anumite caracteristici de construcție, ea amintește, ca și casele din Regiunea Hunedoara, de vechile locuințe ale dacilor. Locuința a fost ridicată de Olexa lu' Sintea lu' Ion cu femeia lui cea șchioapă. Ei nu erau nici meșteri dulgheri, nici meșteri constructori de case. Cu materialele existente (piatră de granit și lemn de stejar), Olexa a ridicat aci, folosind doar dalta și toporul de cioplit (fără ferăstrău și rîndea!) un adevărat monument al istețimii și artei decorative țărănești.

La poartă ne întîmpină vranița cu boc. Un trunchi gros de stejar, lung de 6 metri, împărțit în două părți inegale ca dimensiuni, dar echilibrate în greutate, se rotește în jurul „puricelui" (axul vertical), un stîlp rotund și scund. Atît de ușor se mișcă, încît și un copil poate împinge poarta, deși e foarte grea.

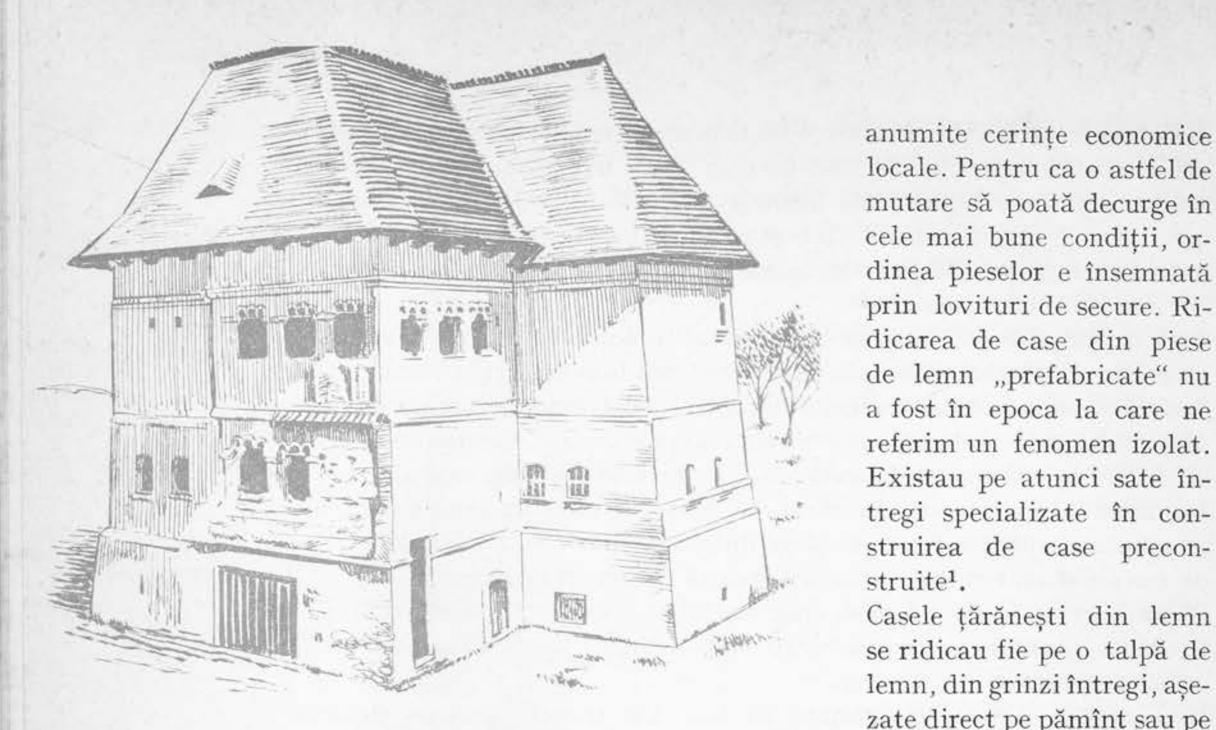
Așezată pe o temelie făcută din ceea ce localnicii numesc „piatră de mal" — de fapt granit — casa este construită din bucăți mari de stejar, tălpi, furci, blăni, grinzi tăiate cu toporul din arbori seculari. Blănile sînt încheiate la capete cu „căței". Masivitatea construcției reiese limpede dacă vom adăuga că piesele mari de lemn au *o greutate de 500—1 000 kg, iar în toată construcția au intrat 30 tone de lemn de stejar.*

Acoperișul, foarte înalt, în pantă repede, asigură curgerea imediată a apelor de ploaie sau rezultate din zăpezi.

Mai există însă o caracteristică, deosebit de interesantă, a acestei case țărănești (ca și a multor altora), dovedind inventivitatea meșteșugului popular. *Casa este demontabilă*, adică *se poate muta de pe un loc pe altul*, lucru impus de



Casa de la Curtișoara



Cula de la Măldărești

anumite cerințe economice locale. Pentru ca o astfel de mutare să poată decurge în cele mai bune condiții, ordinea pieselor e însemnată prin lovituri de secure. Ridicarea de case din piese de lemn „prefabricate" nu a fost în epoca la care ne referim un fenomen izolat. Existau pe atunci sate întregi specializate în construirea de case preconstruite[1].

Casele țărănești din lemn se ridicau fie pe o talpă de lemn, din grinzi întregi, așezate direct pe pămînt sau pe bolovani mari de piatră, fie—cînd terenul era înclinat—pe o fundație înaltă de piatră. Există procedee specifice de fundare ca cel „în furci"[2].

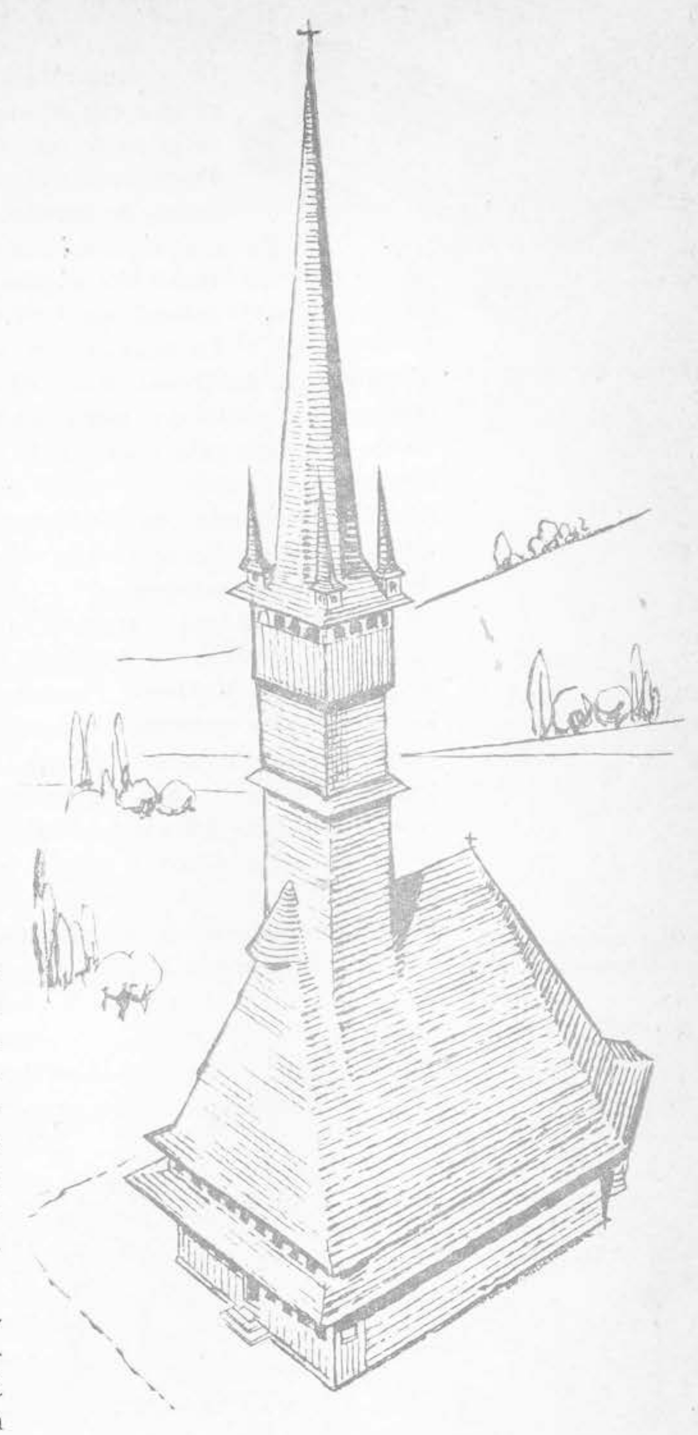
Desigur, din toate acestea nu trebuie să deducem, în mod greșit, o bunăstare a țărănimii în acea vreme. Însăși locuința ridicată de Olexa avea pămînt pe jos, iar în încăperea de locuit dormeau laolaltă, ca și în alte odăi țărănești, 6—10 oameni. Cumplita exploatare exercitată de nobilii transilvăneni (ca și de boierii din Țara Romînească și Moldova) nu permitea iobagilor să cunoască bunăstarea. De aceea, se practica pe alocuri în feudalism, și chiar mai tîrziu, locuitul în bordeie întunecoase și umede. Din dicționarul geografic al județului Romanați aflăm că în plasa Balta-Oltului de Jos se numărau, în 1848, 11 148 bordeie sub pămînt și numai 1 757 „case de deasupra". De remarcat este însă faptul că chiar în aceste condiții vitrege, cu materiale puține și mijloace de muncă primitive, țăranii au știut să realizeze construcții impunătoare prin soliditate și impresionante prin meșteșug. Să nu trecem cu vederea acest lucru atunci cînd admirăm casele, uneori cu etaj și foișor, construite încă din vremea feudală în unele sate[3], impunătoarele cule oltenești, porțile de lemn splendid sculptate, măies-

[1] H. H. Stahl, *Contribuții la studiul satelor devălmașe romînești*, București, 1958.
[2] Grigore Ionescu, *Arhitectura populară romînească*, București, 1957, p. 131.
[3] Uneori cu parter de zidărie și etaj de lemn.

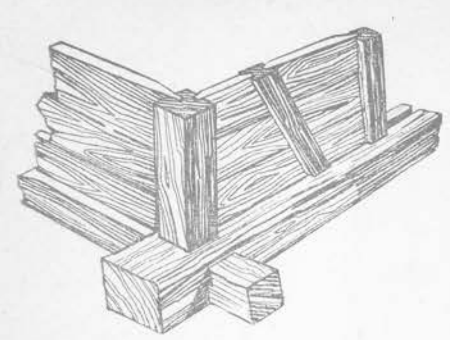
tritele construcții și garduri din împletituri sau splendidele troițe. Casele, ca și meșteșugurile țărănești, sînt mărturia acelei remarcabile tehnici a lemnului, spre care s-au canalizat acum cîteva secole talentul și inventivitatea poporului.

Catedrale din lemn

Meșterii constructori țărani n-au ridicat numai case proprii, ci și clădiri care nu le aparțineau: biserici, case boierești și altele.
Multă vreme, la construcția lor a servit tot numai lemnul. Un exemplu interesant al meșteșugului dulgheresc îl constituie bisericile înalte de lemn, mai ales cele din Transilvania (unele însă și din Moldova și Țara Românească), cu săgeata lor amețitor de subțire și înaltă.
Străinii care ne vizitează țara sînt uimiți de tehnica pe care o vădesc aceste construcții, unice în felul lor, dovedind o desăvîrșită cunoaștere a dulgheriei. Cu toată greutatea și înălțimea apreciabilă a construcției, ele rezistă cu succes la vînturi puternice, la alunecări de teren etc. Legăturile, făcute de obicei fără cuie și scoabe de fier, stîrnesc o justificată admirație.
Clopotnița bisericii de la Surdești-Lăpuș, susținută pe o schelărie îmbinată cu măiestrie, are o săgeată care se înalță, ca un adevărat turn de catedrală gotică, pînă la o înălțime de 54 metri.



Biserica de lemn din Surdești



Sistem de îmbinare a grinzilor

Ca o remarcabilă însușire tehnică trebuie să arătăm că și *aceste biserici pot fi mutate dintr-un loc într-altul, ca și unele case de lemn țărănești.*

Documentele atestă, pentru Maramureș, existența unor astfel de construcții încă din secolul al XIV-lea și este sigur că ele reproduc tipuri cu mult mai vechi. *După cîte se pare, biserica de lemn din Ieud, încă în uz, datează din 1364.*

La bisericile de lemn, constructorii au creat bolți semicilindrice, bolți constituite din panouri curbe și chiar cupole cu nervuri — această din urmă soluție tehnică interesantă fiind ilustrată de exemplu prin clădirea de lemn din satul Răpciuni, Regiunea Bacău.

Lîngă Govora este cunoscut un schit micuț „dintr-un singur lemn", adică construit din scîndurile unui singur trunchi de copac, ceea ce e desigur cel puțin ingenios.

„Răspîndite în tot cuprinsul țării — se observă într-o amplă lucrare de sinteză — ...bisericile de lemn din Transilvania, Țara Romînească și Moldova... amintesc prin planul, structura, materialul și tehnica construcției, cît și prin bogata ornamentație sculptată, vremile îndepărtate care au precedat întemeierea statelor feudale romînești. Ele reprezintă de altfel, alături de casa țărănească, legătura între arta străveche, existentă pe teritoriul pe care se va dezvolta poporul romîn, și manifestările artistice din epoca feudală"[1].

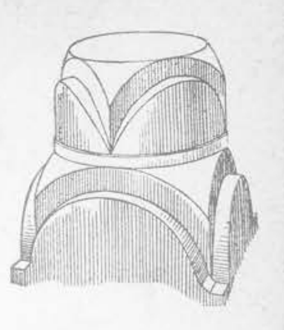
Sistem complex de îmbinare a grinzilor

Printre problemele de construcție pe care meșterii țărani au trebuit să le rezolve a fost și aceea a îmbinării lemnelor la colțurile clădirii sau la întîlnirea unui perete despărțitor cu peretele exterior. Sistemele de îmbinare (de „cheotori", cum erau numite la sate), unele „în cățel" (sau „în chei") și altele „în cheotori", prezintă o mare varietate și sînt dovada unei priceperi constructive demne de toată lauda, mai ales dacă ținem seama de condițiile vitrege în care lucrau țăranii și meșteșugarii satelor.



[1] *Scurtă istorie a artelor plastice în R.P.R.*, vol. I, Arta romînească în epoca feudală, sub îngrijirea acad. George Oprescu, București, 1957, p. 8.

Din piatră și cărămidă

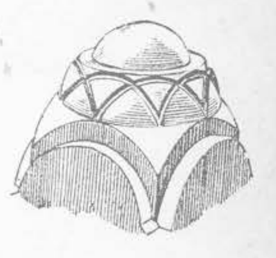


Îmbinarea pietrei cu cărămida la cetăți și alte tipuri de clădiri are o veche tradiție la noi, fiind întîlnită și la cetățile dacice din Munții Orăștiei. În epoca feudală, sistemul se folosește la construcția de biserici, cetăți și case boierești, adăugîndu-se și incrustări din plăci de ceramică artistic decorate. Combinarea are un motiv temeinic: piatra brută ducea la formarea de rînduri neregulate și deci la o repartizare neuniformă a greutății construcției. Cu ajutorul cărămizii, care are o formă regulată, permițînd alcătuirea de rînduri orizontale, deficiența e remediată.

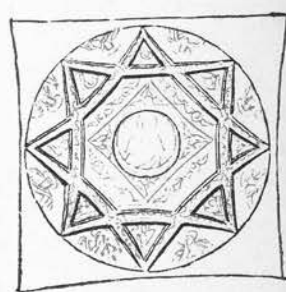


Poezia populară a păstrat în legenda Meșterului Manole o minunată mărturie a priceperii meșterilor populari ziditori.
El este:

Meșter de zidit
Și de plănuit
Și la început
Și la isprăvit.

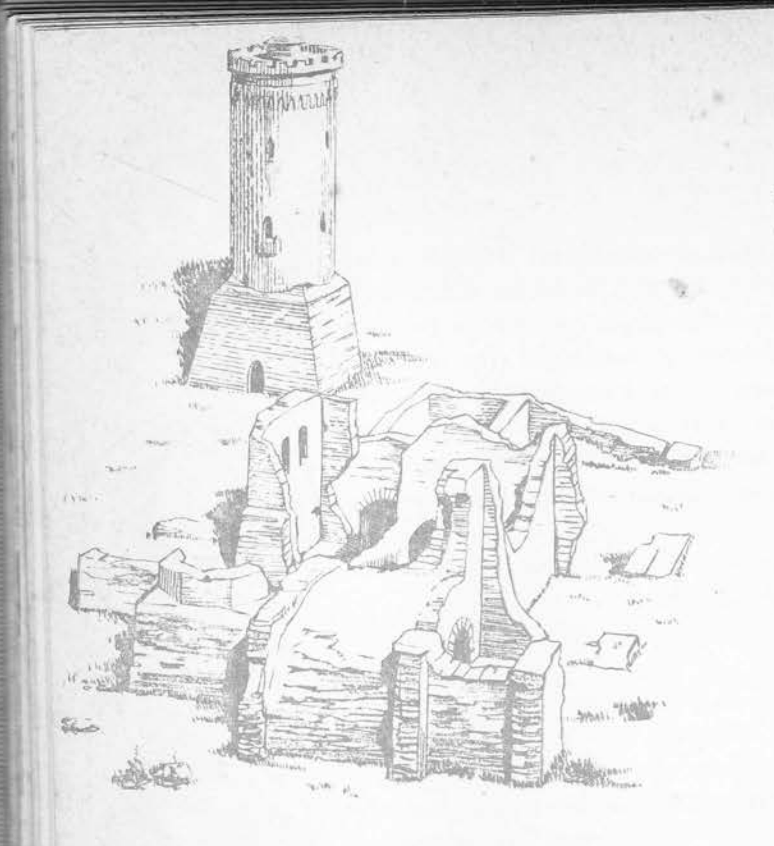


De altfel, este foarte probabil că Meșterul Manole nu e doar un personaj de legendă. De el este vorba, după cît se pare, în inscripția de pe ușa artistic sculptată a mănăstirii Bistrița.
Fiecare meșter avea unele „taine" pentru care era prețuit în mod deosebit.
Nu putem trece cu vederea însușirile superioare ale unora dintre materialele folosite. Cărămida moldovenească, de pildă, în general de 28×14×7 cm, este uniformă și tare. Lianții (care leagă pietrele sau cărămizile) se utilizează în rosturi de 2–3 cm și prezintă uneori rezistențe ridicate. Meșteșugul tencuirii ajunsese la un mare rafinament; tencuielile pentru fresce se executau din trei straturi suprapuse, culorile aplicîndu-se pe unul dintre acestea, înainte de a se fi uscat.



Bolți simple și bolți compuse moldovenești

Cu multă pricepere era folosită piatra, fie sub formă brută (de pildă la ziduri), fie cioplită foarte îngrijit (de pildă la socluri, contraforți, pardoseli, cornișe, profilele ușilor și ferestrelor etc.).
Biserica episcopală din Curtea de Argeș (1522) este una dintre cele mai mari și reușite opere ale ziditorilor din vremea feudalismului de la noi. Pietrele sînt prinse una de alta pe din dos cu scoabe de fier și întărite între ele cu plumb topit. Zidul dintre cele două părți ale bisericii (naosul și pronaosul) este la această construcție înlocuit printr-un șir de patru coloane, legate între ele prin arcuri, o inovație care „va



Ruinele curţii domneşti fortificate de la Tîrgovişte

fi mai tîrziu adoptată de toate monumentele Ţării Romîneşti" [1], lărgind spaţiul din interiorul monumentului.

La bisericile din Moldova executate pe vremea lui Ştefan cel Mare, meşterii au arătat o mare măiestrie în executarea arcelor şi bolţilor (dintotdeauna piatra de încercare a priceperii constructorilor), găsind soluţii originale pentru rezolvarea unor probleme complexe. Boltirile în calote sferice iau o mare dezvoltare, meşterii creînd cu inventivitate şi pricepere forme specifice, de pildă *bolţile simple moldoveneşti* (cu arce piezişe) şi *bolţile complexe moldoveneşti* (din opt nervuri semicirculare).

Pentru ca monumentul să cîştige în înălţime, şi deci şi în măreţie, se folosesc arce suprapuse, piezişe.

Pentru a micşora greutatea bolţilor şi a turlelor, meşterii zidari au ştiut să folosească materiale naturale uşoare, de pildă tuful calcaros („siga").

La construcţiile din veacul al XV-lea, se întîlnesc interesante sisteme de aerisire şi acustică, de o concepţie originală, de pildă „răsuflători" din tuburi de pămînt ars şi oale de rezonanţă.

Aceeaşi măiestrie în construcţia în piatră o vădesc numeroase clădiri laice din piatră şi cărămidă, cum se poate vedea din impunătoarele ruine domneşti de la Tîrgovişte, Neamţ sau Suceava. Curţile domneşti iau, în perioada de centralizare a statului moldovean, amploare, iar instalaţiile şi decoraţiile sînt expresia unui nivel de confort şi gust artistic destul de ridicat. Din săpăturile arheologice întreprinse reiese, de pildă, că palatele aveau instalaţii de apă, canalizare şi apă curgătoare.

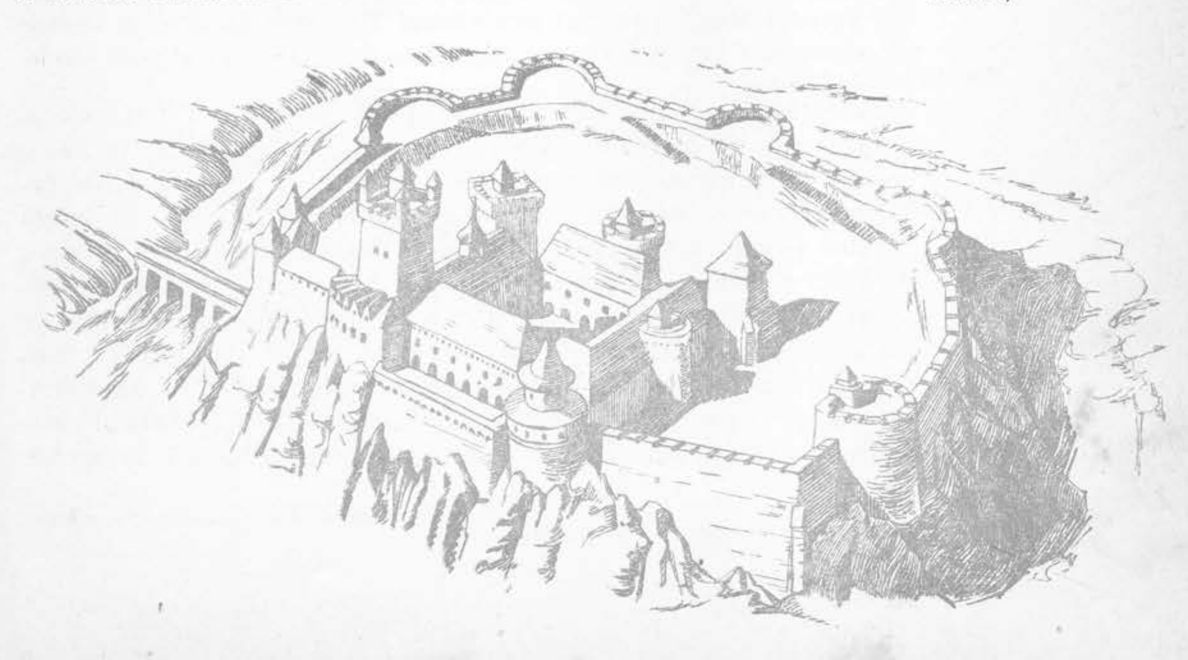
Ceramica smălţuită cu care palatele erau decorate a cunoscut o mare înflorire pe la sfîrşitul secolului al XV-lea (pentru ca în secolul următor picturile în frescă să o înlocuiască în mare parte). Tehnică şi artă

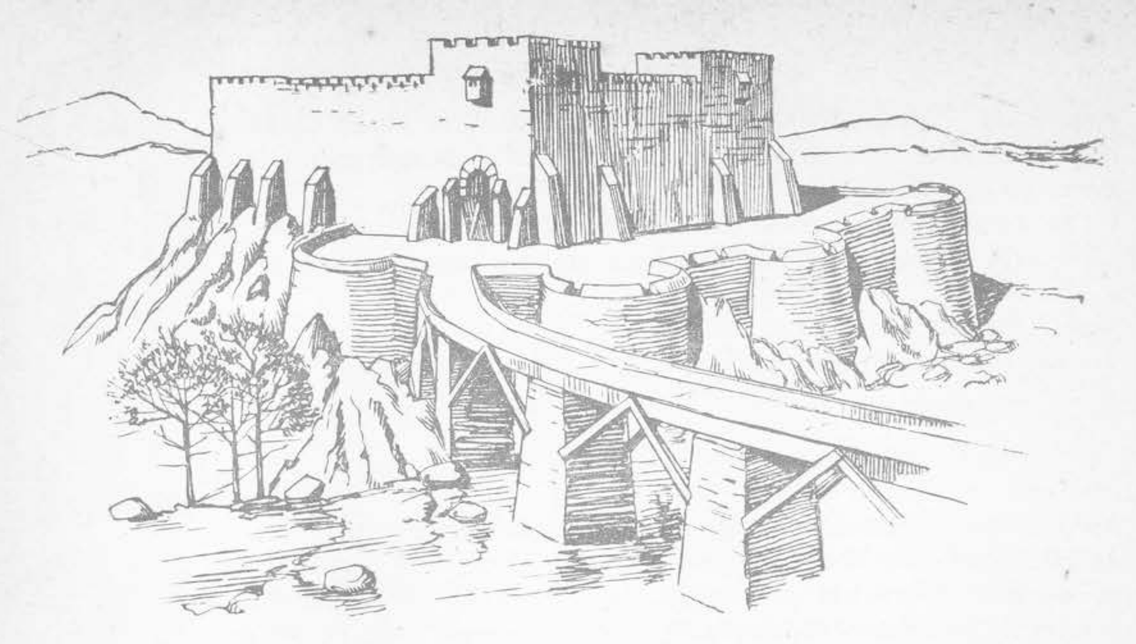
[1] *Scurtă istorie a artelor plastice din R.P.R.*, vol. I, Arta romînească în epoca feudală, p. 85.

interesantă, ceramica smălţuită (piese de culori şi forme diferite, dispuse în brîie, frize, arhivolte etc.) ducea la obţinerea unor efecte foarte reuşite.
Cu mult mai tîrziu, palatul lui Constantin Brîncoveanu de la Mogoşoaia avea să exprime marea înflorire a artelor şi însemnatele progrese ale tehnicii din vremea acestui domn.
Meşteri cu faimă din Ţara Romînească, Moldova (din Bistriţa) şi Transilvania (Sibiu), dar uneori aduşi şi din străinătate, au ridicat aceste construcţii memorabile.

Amploarea efortului de construcţie ce se desfăşura uneori este ilustrată de pildă de faptul că la realizarea lucrărilor importante participa un mare număr de meşteri şi lucrători. În iunie 1479, Ştefan cel Mare a început „să zidească Chilia şi a isprăvit-o în aceeaşi vară, cu 800 de meşteri zidari şi 17 000 de ajutoare". Se organizase deci un mare şantier, realizîndu-se o însemnată concentrare a forţelor şi mijloacelor vremii.
Fiindcă este vorba de o cetate moldovenească, e cazul să amintim că cele dintîi cetăţi moldoveneşti au fost de pămînt. Mai interesante sînt desigur cetăţile de piatră, la început cu un singur rînd de ziduri, şi apoi — începînd de pe la sfîrşitul veacului al XV-lea — cu ziduri duble şi triple.
Unul dintre cele mai interesante complexe este acela al Sucevei, care a rezistat cu succes multor asedii.

Cetatea Sucevei (reconstituire)





Cetatea Neamțului (reconstituire)

Atît de puternice erau zidurile cetății, încît atunci cînd din ordinul turcilor se trece (în 1675) la dărîmarea lor, praful de pușcă pus la temelia construcției de piatră nu reușește să provoace prăbușirea. Pentru năruirea falnicelor ziduri și bastioane, se recurge de aceea la incendierea cetății.

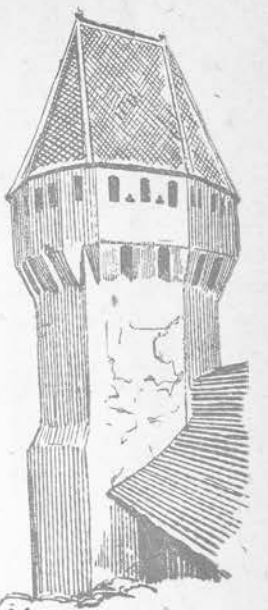
Printre trăsăturile originale ale acestei cetăți nu trebuie uitată vasta rețea de galerii din piatră, uneori sub forma unor pivnițe cu etaj, adevărat labirint subteran.

Dar Moldova mai avea și alte cetăți vestite, printre care în primul rînd Cetatea Neamțului, datînd, după ultimele cercetări [1] din vremea lui Petru I Mușat (sfîrșitul secolului al XIV-lea). La acestea trebuie să adăugăm Crăciuna, Chilia, Baia, Romanul, Hîrlăul și încă altele.

Țara Romînească n-a fost nici ea săracă în cetăți. Printre ele se numără cele de pe malul stîng al Dunării, începînd cu Turnu, o redută puternică cu cinci bastioane construite în palisade („Nicopolul mic", cum o numeau contemporanii). Mai spre apus, se înălța Cetatea Giurgiului (pe locul unei vechi întărituri de lemn), Cetatea de Floci și Brăila. Înspre Carpați, țara era apărată de Cetatea Tismana, Cetatea Cîmpulungului, Cetatea Argeșului, două cetăți pe cursul superior al Dîmboviței, o alta prin părțile Buzăului ș.a.m.d. O construcție deosebit de interesantă este aceea a Cetății Argeșului, numită de popor „Cetatea lui Negru Vodă". Situată pe piscul unui munte, aceasta este realizată pe un contur poligonal neregulat,

[1] N. Constantinescu, *Date noi în legătură cu Cetatea Neamțului*, în „S.C.I.V.", 1960, nr. 1, pp. 81—105.

adaptat configurației terenului. A fost zidită „în acest punct strategic excepțional, nu atît spre a păzi ținutul din nord, cît mai ales spre a servi de adăpost și loc de refugiu în vremi de furtună — ca ultim punct de rezistență — stăpînitorilor unui ținut din sudul ei" [1].



Turnul cositorarilor din Sighișoara

* * *

În Cîmpia Bîrsei, pe culmea unui deal de 150 m înălțime, se înalță mîndra cetate a Rîșnovului, clădită în secolul al XIII-lea de țăranii sași pentru a se apăra împotriva năvălitorilor.

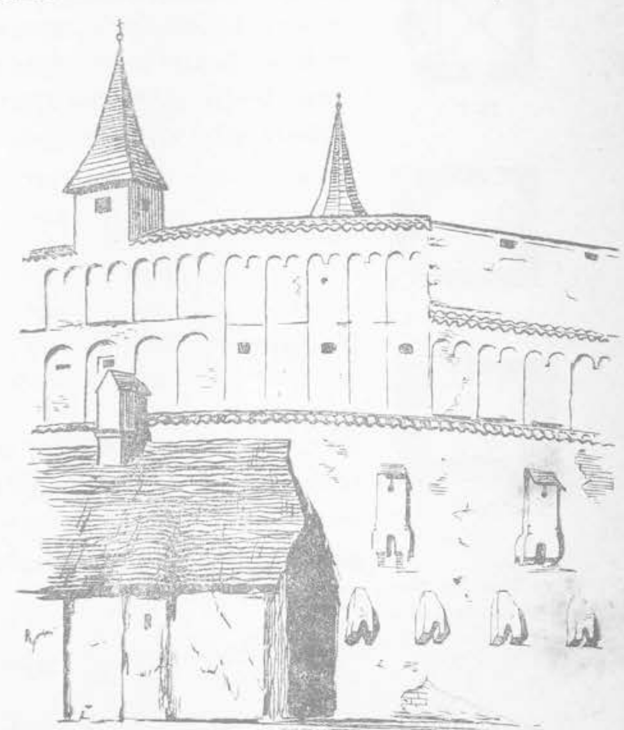
Pătrunzînd în incintă, întîlnești multe case mărunte, în care locuitorii Rîșnovului, cînd treceau prin vreo primejdie, se refugiau și își țineau merindele. Pentru a soluționa procurarea apei în timpul asediilor, țăranii au realizat excepționala performanță de a săpa în piatră un puț de 75 metri adîncime, lucrarea durînd nu mai puțin de 17 ani.

Nu departe de această cetate este aceea a Prejmerului, una dintre cele mai însemnate cetăți fortificate din Ardeal, datînd tot din secolul al XIII-lea. Zidul cetății (220 m lungime, 12 m înălțime, 3—4 m grosime) avea metereze prin care se aruncau ghiulele și deschizături pentru vărsarea smoalei topite.

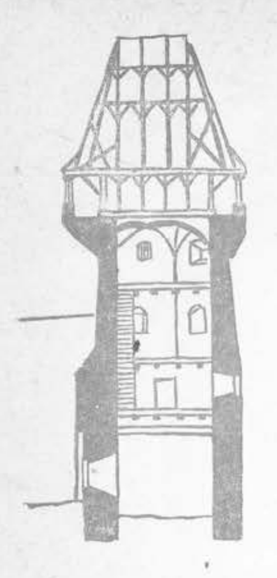
Cetățile și bisericile-cetăți ale sașilor din Ardeal — vreo 300 la număr — ridicate în urma cumplitelor năvăliri ale tătarilor din 1241 și 1242, au fost astfel concepute, încît în vreme de primejdie, viața comunității — de la meșteșuguri pînă la școală — să poată continua între zidurile lor. Nici tătarii și nici turcii nu le-au putut cuceri. Cetățile au două, trei și chiar mai multe ziduri de apărare, prevăzute cu drumuri de strajă suprapuse, iar turnurile se ridică pînă la 75 m înălțime și au uneori 10 etaje, putînd adăposti sute de luptători.

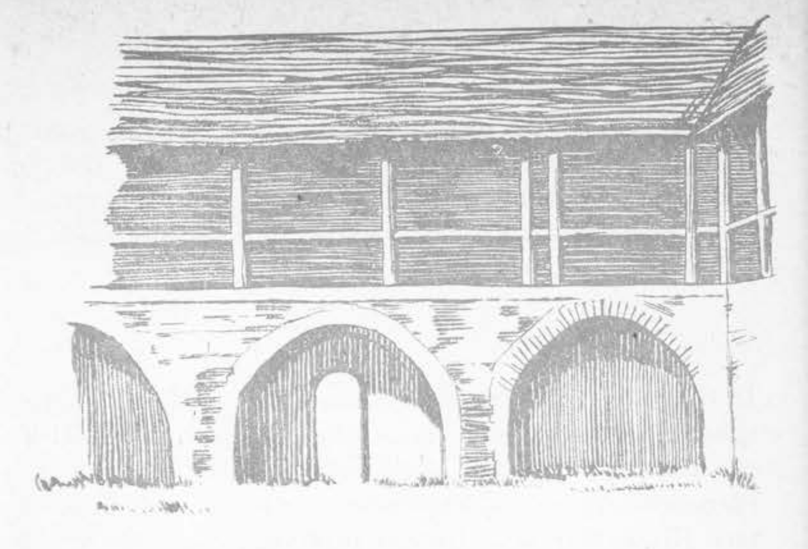
Acad. George Oprescu observă într-un studiu dedicat acestor biserici-cetăți că e vorba de un fenomen „particular și exclusiv" al Transilvaniei: „Cazuri izolate de biserici întărite... mai există în Eu-

Cetatea Prejmer



[1] A l. H u s a r, *Dincolo de ruine*, București, 1959, p. 41.





Interiorul cetății Cisnădie



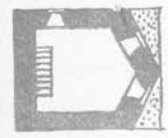
Et. 4



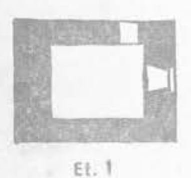
Et. 3



Et. 2



Et. 1



Planul încăperilor Turnului cositorarilor

ropa. Nicăieri însă, monumentele acestea, ieșite dintr-o cumplită necesitate, din primejdii grave care s-au succedat timp de sute de ani, n-au luat proporțiile, n-au cunoscut acea varietate de soluții, n-au dat naștere la atît de ingenioase combinații arhitectonice, ca la sași"[1].

Este clar așadar că în această combinație de biserică-cetate, biserica propriu-zisă este un element secundar, accentul fiind în întregime pus pe transformarea ei în așa fel, încît ea să devină un instrument eficient de apărare a comunității asediate.

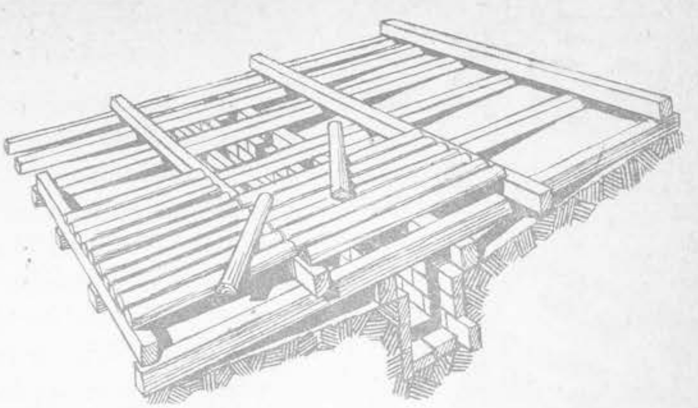
Trebuie să mai menționăm că, asemenea satelor, și orașele Ardealului și-au ridicat ziduri înconjurătoare, de pildă Clujul, Brașovul, Sibiul, Sighișoara — ultimele două păstrînd și în zilele noastre, în anumite cartiere, aspectul de orașe medievale [2]. Astăzi aceste monumente ale culturii sînt puse în valoare și păstrate cu grijă.

Podarii

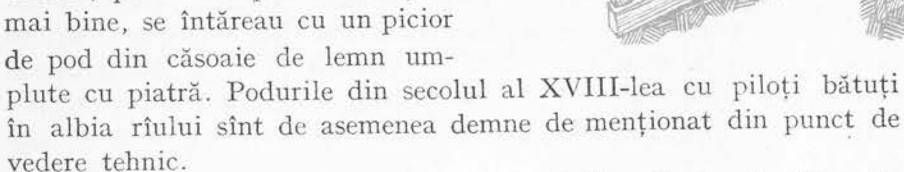
În ce privește construcția podurilor, meșterii noștri aveau un bun renume. Așa se explică de pildă faptul că turcii au ținut să se servească anume de pontonieri romîni pentru construirea de poduri de vase la asediul Vienei, fapt consemnat de documente. În vremea lui

[1] Acad. George Oprescu, *Bisericile-cetăți ale sașilor din Ardeal*, București, 1956, pp. 3—4.
[2] Vezi E. Dubowy, *Sighișoara, un oraș medieval*, București, 1957.

Ștefan cel Mare s-a perfecționat construirea de poduri de vase, dar s-au durat și poduri de piatră, ca cele de la Borzești și Cotnari. Interesant construite sînt podurile de lemn acoperite de peste Someș, din Ardeal și din Moldova de nord. Uneori, pentru ca podurile să țină mai bine, se întăreau cu un picior de pod din căsoaie de lemn umplute cu piatră. Podurile din secolul al XVIII-lea cu piloți bătuți în albia rîului sînt de asemenea demne de menționat din punct de vedere tehnic.



Podul Mogoșoaiei (tehnica de construcție)



O născocire în materie de pavaje o reprezintă podinele din bîrne de stejar[1] — „pavajele—poduri" pe care Nicolae Iorga le datează încă din veacul al XVI-lea. „Pavajul orașului este din trunchiuri de copaci" scrie francezul Lescalopier, referindu-se la Bucureștii anului 1574. La București existau de pildă Podul Mogoșoaiei, Podul Calicilor, Podul Beilicului etc., iar la Iași Podul Vechi, Podul Lung, Podul Verde etc. Aceste pavaje, adevărate poduri pe uscat, nu erau prea trainice și bîrnele trebuiau des înlocuite. Numai greutatea transportului pietrei pe drumurile desfundate și abundența lemnului au dus la această soluție.

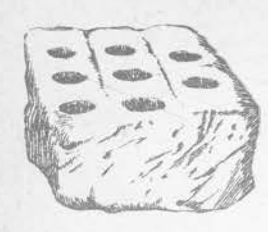
Taina zugravilor

Pictorii bisericilor moldovene din secolul al XVI-lea, creatori de opere de artă de o frumusețe inegalată, au introdus în zugrăvirea scenelor religioase numeroase elemente din viața laică. Meșterii romîni își iau mari libertăți față de canoane, făcînd să apară în imaginile zugrăvite de ei mobilierul, uneltele și costumele din vremea lor. Chipurile sfinților amintesc adesea pe sătenii moldoveni.

O altă împrejurare ne interesează însă în mod deosebit. Este vorba de *extraordinara rezistență pe care au dovedit-o față de vreme picturile murale exterioare*[2].

[1] În legătură cu alcătuirea și construcția lor, de altfel destul de complexă, vezi R. Eminet, *Din istoria drumurilor*, București, 1957, p. 23.

[2] M. Alpatov în cunoscuta sa lucrare „Istoria Artei" (Editura Meridiane, 1962, p. 374) consemnează că „în nici o altă țară din Europa, nici măcar în patria clasică a picturii murale, în Italia, nu vom găsi ceva asemănător cu aceste biserici..."





Pietre pentru frecat culori

După cum se știe, monumentele, fie ele laice sau religioase, se pictează în mod obișnuit în interior. Exteriorul, supus intemperiilor, se decorează prin alte mijloace.

Cu toate acestea, meșterii noștri zugravi nu s-au sfiit să expună bătăii vîntului și ploilor splendidele lor creații, cu scene multicolore, pictate adesea pe un fond albastru, clar și puternic. La mănăstirile Humor, Voroneț, Vatra Moldoviței, Arbure, Sucevița, Pătrăuți, Bălinești și în alte locuri, picturile fațadelor au înfruntat asprimea climatului nostru, păstrîndu-și secole de-a rîndul coloritul proaspăt și strălucirea, ceea ce a uluit nu o dată pe străinii care au vizitat aceste remarcabile monumente ale artei populare romînești [1]. Nu întîmplător ele au fost comparate cu covoarele din Asia Mică din aceeași perioadă.

De la început trebuie să spunem că nu se cunoaște încă mijlocul prin care culorii acestor picturi murale i s-a asigurat o atît de extraordinară rezistență (așa cum pînă în ziua de azi nu se cunoaște nici secretul preparării culorilor deținut de unii dintre pictorii celebri ai Renașterii). Pictorii moldoveni au păstrat și au transmis cu atîta grijă secretul lor, încît pînă la urmă... s-a pierdut cu totul. Este totuși interesant să amintim procedeele picturale generale aplicate.

Se utilizau culori extrase din plante sau minerale. Uneori în locul garanței, plantă orientală, deci mai rară, se folosea, pentru extragerea roșului, roiba sau rughia, plantă din aceeași familie, aclimatizată la noi, de care se serveau și țăranii pentru vopsitul lînii. Albastrul se obținea din planta de indigo, iar unele tonuri speciale, de o nuanță albăstrie, ușor verzuie, tonuri care apăreau în fonduri, se scoteau din minerale. Coloranții erau pisați și frecați cu fiere de bou, la care se adăuga negru de fum sau cărbune de tei, materii menite să împiedice acțiunea distrugătoare a varului asupra culorilor. După aceea, culorile se dizolvau în apă amestecată cu clei sau cu gălbenuș de ou [2].

„Meșterii de gîrle..."

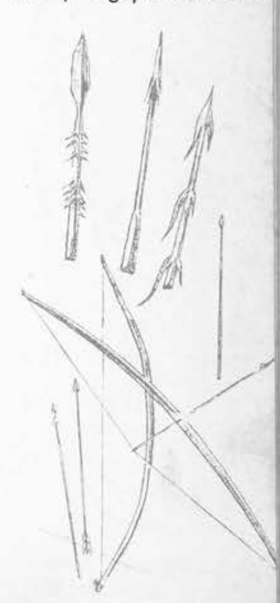
În epoca feudală s-au înfăptuit la noi unele construcții hidraulice destul de mari, din păcate încă insuficient studiate.

[1] Au avut de suferit numai fațadele de nord, expuse vînturilor celor mai puternice, dar și acolo s-au păstrat liniile mari ale compoziției.
[2] Cf. *Scurtă istorie a artelor plastice în R.P.R.*, vol. I, p. 172.

Astfel, din ordinul lui Ştefan cel Mare, într-o vreme de mare înflorire a Moldovei, se execută o lucrare hidraulică însemnată pe cursul inferior al Siretului, acesta fiind deviat de la o cetate munteană.
Mai tîrziu, în secolul al XVIII-lea, Alexandru Ipsilanti a săpat un canal menit să abată o parte din apa Dîmboviței, cînd venea prea mare, şi să ferească Bucureştii de inundaţie (astfel de inundaţii ale rîului sînt de mai multe ori pomenite de documente). Începînd din satul Lunguleți, canalul avea zeci de kilometri lungime. După cum aflăm din „Revista Istorică Romînă", aci s-au extras „sute de mii de metri cubi de pămînt" şi a fost realizată o lucrare hidraulică de mari proporţii, cea mai mare din cîte se făcuseră pînă atunci în ţările noastre, o lucrare remarcabilă pentru vremea aceea [1].
În amenajarea căderilor de apă şi a iazurilor, tehnicienii anonimi ai poporului s-au dovedit în Moldova foarte pricepuţi [2].
Dar poate şi mai semnificativ este faptul că meseria aceasta de îmblînzitor al apelor în folosul omului avea un caracter oarecum oficial. Pe lîngă curţile domneşti existau „meşteri de gîrle" şi „fîntînari domneşti". Aceştia trebuiau să asigure apa de băut necesară domnului şi curţii, totodată conducînd şi lucrările hidrotehnice care se făceau. Franco Sivori, învăţatul secretar al domnitorului Petru Cercel (1583—1585), povesteşte că în piaţa palatului din Tîrgovişte s-a construit o fîntînă cu mare cheltuială „conducînd apa pe sub pămînt, prin ţevi de pin, pe o distanţă de 4 mile" [3].

Meşteşugul armelor

Arc şi săgeţi medievale

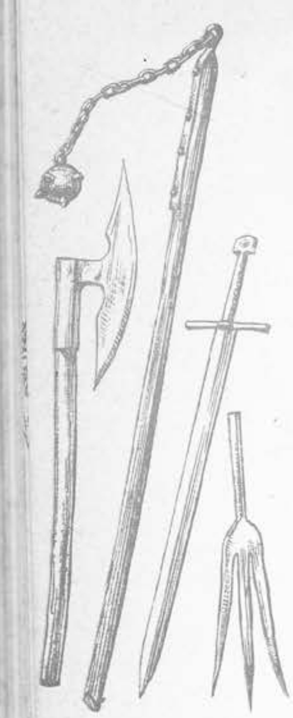


Cu mai bine de trei veacuri în urmă, Dosoftei, unul dintre primii noştri stihuitori, scria cu înţelepciune:

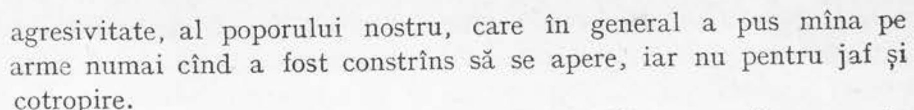
Cine-şi face zid de pace
Turnuri de frăţîe,
Duce viaţî fără greaţî
'Ntra sa bogăţîe.
Că-i mai bunî depreunî
Viaţa cea frăţascî,
Decît armî ce destramî
Oaste vitejeascî.

Dosoftei a consemnat astfel încă de pe atunci spiritul paşnic, lipsit de

[1] „Revista Istorică Romînă", vol. XI—XII, 1941—42.
[2] T. V e s c a n, *Aspecte din dezvoltarea ştiinţelor fizice în Romînia*, în vol. *Bibliografia fizicii romîne—Biografii* de C. B e d r e a g, Bucureşti, 1957 ,p. 12.
[3] Ş t. P a s c u, *Petru Cercel şi Ţara Romînească*, p. 112.



Arme de luptă: bici, furcă, sabie și secure.



agresivitate, al poporului nostru, care în general a pus mîna pe arme numai cînd a fost constrîns să se apere, iar nu pentru jaf și cotropire.

Din vremea lui Mircea cel Bătrîn (1386—1418) ne-au rămas unele arme, ca arcuri, săbii, lănci, bice, ghioage cu piroane etc.

N. Iorga amintește, printre armele specifice moldovenești, de o spadă *a la facione valachesca*.

Cînd armele nu ajungeau pentru tot poporul ce se ridica la luptă, iar pericolul care amenința țara era mare, țăranii veneau la luptă cu secerile și coasele. Unealta agricolă de muncă devenea astfel, la nevoie, armă de luptă. Apar și unelte-arme, ca furci de luptă și bice de luptă.

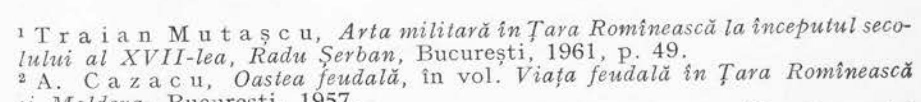
Furca cu trei țăpoi mai este utilizată chiar și în secolul al XVII-lea ca armă de împuns. Foarte răspîndită era și halebarda [1]. Săgețile incendiare erau și ele cunoscute.

Neexistînd zale metalice pentru toată armata, au fost create un fel de haine speciale cu bumbac (sau lînă), care slăbeau puterea șocului armelor de felul măciucii [2]. Radu Rosetti precizează că era vorba de haine făcute din in, umplute cu lînă în grosime de trei-patru degete și cu cusături în ițe dese [3], iar Papiu-Ilarian arată că e vorba de haine de in, umplute cu bumbac, prin care sabia nu pătrunde [4]. Închise la culoare, acestea „camuflau" pe luptători. Tot la apărare serveau și scuturile specifice de răchită, ușoare dar greu de străpuns.

Pe lîngă obișnuitele arcuri cu săgeți, se utilizau și arbaletele care se încordau cu vîrtej sau cu o pîrghie (trăgeau săgeți sau slobozeau gloanțe).

Uneori acestea erau de o construcție complicată, dar alteori „atît de simplă, încît se puteau face ușor de orice locuitor de la noi" [5].

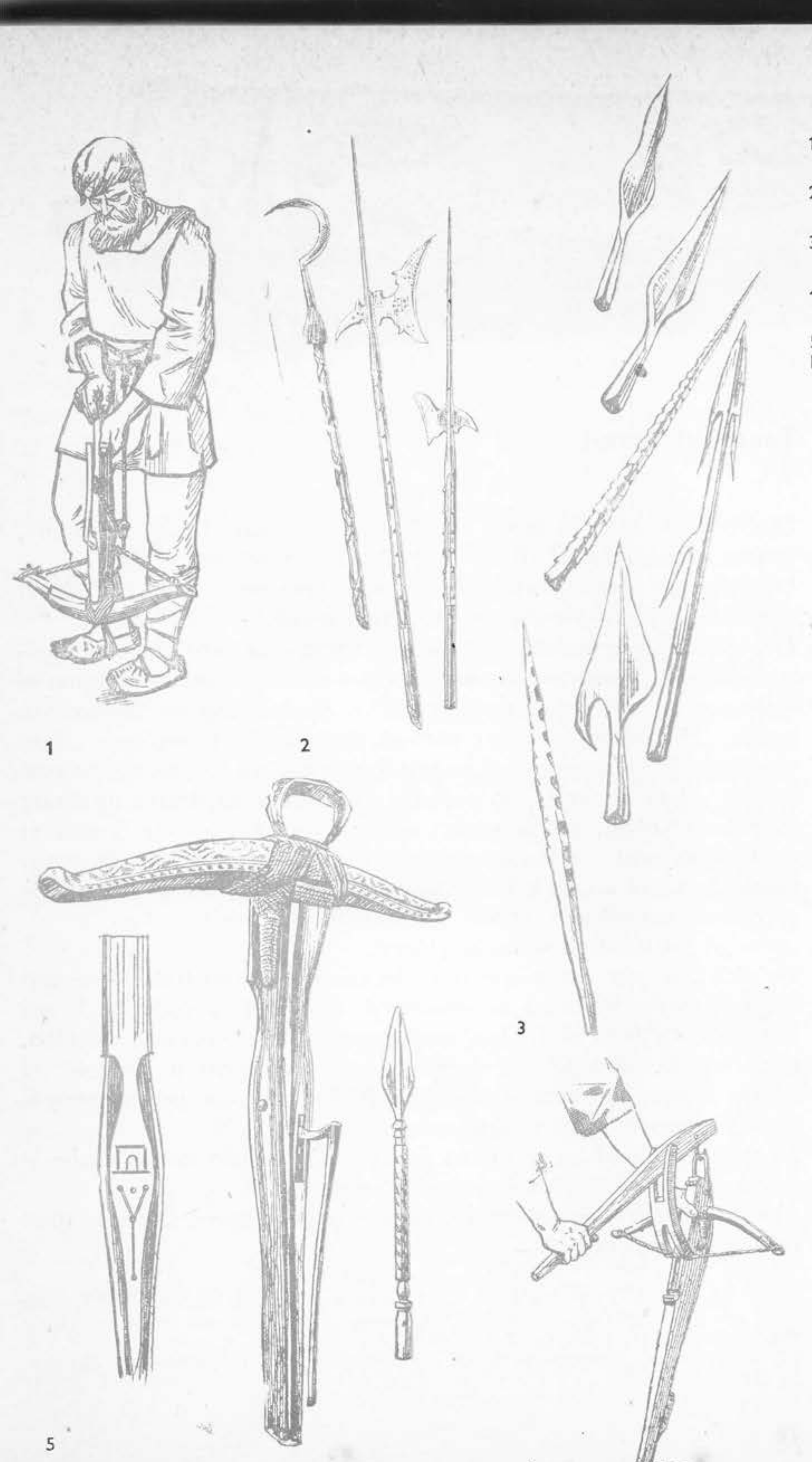
Deosebit de interesante sînt arbaletele lucrate începînd din secolul al XIV-lea de meșterii transilvăneni, mai ales din Sibiu: 25 de interesante exemplare se găsesc la Muzeul Bruckenthal din acest oraș.



[1] T r a i a n M u t a ș c u, *Arta militară în Țara Romînească la începutul secolului al XVII-lea, Radu Șerban*, București, 1961, p. 49.
[2] A. C a z a c u, *Oastea feudală*, în vol. *Viața feudală în Țara Romînească și Moldova*, București, 1957.
[3] R. R o s e t t i, *Istoria artei militare a romînilor pînă la mijlocul veacului al XVII-lea*, București, 1947, p. 140.
[4] A. P a p i u-I l a r i a n, *Tesauru de monumente istorice pentru Romînia*, vol. III, p. 181.
[5] R. R o s e t t i, *Arbaletele de la Muzeul Militar Național*, Cluj, 1931, p. 376.



Arme medievale: buzdugane, secure.



1. Armarea arbaletei

2. Halebarde

3. Vîrfuri de săgeți

4. Armarea arbaletei

5. Arbaletă aparținînd Huniazilor



Tunul lui Petru Cercel

Tunuri și tunari

Făuritorii de arme de la noi au fost uneori chemați dincolo de hotare, pentru a împărtăși și altora cunoștințele sau născocirile lor.
Un astfel de meșter, ardeleanul Orban, turnător de tunuri, a ajutat armatele turcești să cucerească Constantinopolul.
Gh. Șincai menționează într-adevăr, după cronicarul Laonic Chalcocondil, că „fusese romîn acela carele dirijase tunurile sultanului Mohamed la luarea Constantinopolei" [1]. Și mai departe comentează astfel: „Mie totuși rău îmi pare că bombardariul carele au făcut armele pe sama turcilor cînd au luat Țarigradul au fost romîn, precum au fost". Iată ce scrie Chalcocondil: „Dar avea împăratul un tunar cu numele Orban, dac de neam; acesta a fost mai înainte la elini și i-a părăsit, pentru că nu avea din ce trăi; și a venit la Poarta împăratului. Atunci acesta a fost primit cu leafă mare și a avut grijă de pregătirea tunurilor" [2]. Orban s-a dovedit un priceput făuritor de „arme și unelte pentru stricat ziduri".
De altfel, se știe, din nenumărate documente, că turnătorii de tunuri de la Brașov și Sibiu, ca și armurierii, erau mult apreciați. „Însuși țarul Rusiei, Ivan al III-lea, cerea regelui Matei Corvinul, la 1488, turnători de tunuri" [3]. Cît despre domnii moldoveni și munteni, la fiecare început de domnie trimiteau în Transilvania pentru cumpărarea de tunuri, puști și alte arme.
În secolul al XVI-lea se toarnă în Țara Romînească tunuri groase și scurte din bronz, avînd imprimată pecetea țării.
Apar și mortiere, pe care moldovenii le numesc „pive", obuzele fiind botezate „cumbarale".

[1] Gh. Șincai din Șinca, *Istoria Romînilor*, tom. II, Iași, 1853, p.24.
[2] Laonic Chalcocondil, *Expuneri istorice*, în romînește de Vasile Grecu, București, 1958, pp. 225—226.
[3] Șt. Pascu, *Meșteșugurile în Transilvania pînă în secolul al XX-lea*, p. 179.

Inventivitatea artei militare în secolul al XVI-lea își găsește între altele expresia în construirea unui soi de tunuri multiple. Bogdan Petriceicu Hasdeu citează în această privință textul cronicarului polonez M. Bielski, care descrie în modul următor aceste puternice mijloace de luptă:

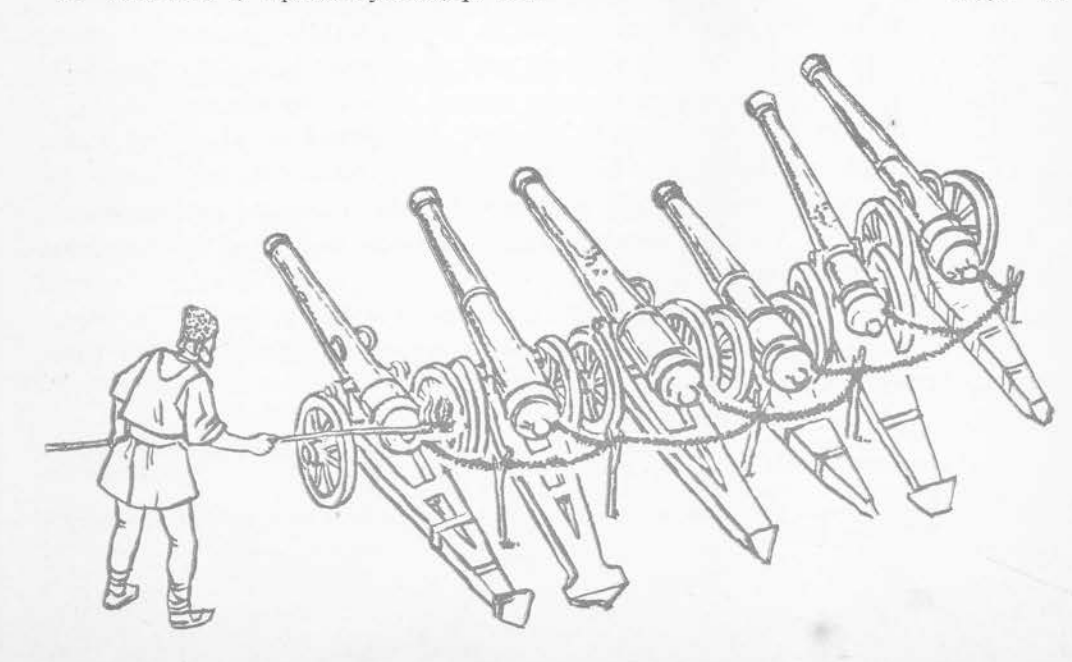
„Tunurile moldovenești sînt de fier. Ele se formează din cîte șase sau cîte opt tunuri, așezate numai pe două roate mici, în așa mod încît dîndu-se foc unuia din tunuri, pe dată izbucnesc pe rînd și celelalte, urmînd șase sau opt detunete..."[1]. O planșă desenată de mîna lui Martin Bielski înfățișează o scenă a bătăliei din 1531, în care Petru Rareș a folosit aceste arme.

Iar Hasdeu comentează:

„Iată dar că moldovenii cunoscuseră, acum trei secoli, nu revolverele în miniatură din zilele noastre, ci tunuri-revolvere"[2].

Cronica lui Bielski subliniază repetat avantajele acestor arme și socotim că amănuntele pe care le dă nu sînt de prisos. Se arată bunăoară că „nimic nu poate să fie mai bun și mai de folos luptătorului din infanterie ca acestea, căci le poate trage după sine cînd vrea și întoarce în toate părțile unde se arată a fi nevoie în timpul tragerii, armatele dușmane venind din diferite direcții. Soldații tunari pot să plece cu ele cînd vor, căci nici un dușman călare nu poate să le înfrunte, fiindcă se aprind unul după altul tunurile cînd tragi numai dintr-unul" [3].

[1] B. P. Hasdeu, *Ion Vodă cel Cumplit*, 1942, p. 93 (nota 33).
[2] *Ibidem*, p. 95.
[3] M. Bielski, *Sprawe rycerka*, p. 138.



Tunuri multiple din timpul lui Petru Rareș

Proiectilul era format din gloanțe de fier sau plumb, la un loc cu materialul exploziv.
Meșteșugul făuririi armelor a cunoscut începînd din secolul al XVIII-lea o epocă de accentuată decădere, mai ales în vremea domnilor fanarioți (1716—1832), cînd armata a fost împuținată, iar apoi a fost lichidată întreaga organizație militară a țării. Abia după Regulamentul Organic, armata noastră a început să fie reorganizată în cele trei părți alcătuitoare, tradiționale, ale ei: armata, miliția și ridicarea gloatelor.

Topitoarele de aramă

Mineritul este foarte vechi în țara noastră. O tradiție deosebit de bogată are în această privință cuprul [1]. Un călător pe aceste meleaguri, Pavel din Alep, consemnează în secolul al XVII-lea următoarele despre topitoriile de aramă de la Baia de Aramă:
„A doua zi... după o cale de trei sau patru ceasuri, am ajuns la renumita mină de aramă ce se află situată la marginea acestui ținut... Această mină a fost descoperită în timpul lui Matei Vodă..." [2].
Descriind solul din jurul minei, Pavel din Alep spune că „este roșu întocmai la fel cu cel din Alep" și adaugă că păturile de aramă „sînt acoperite cu un fel de verdeață și seamănă cu acele ale unei mine de sare. În sus și în jos, lucrătorii transportă materialul cu ajutorul roților și al frînghiilor trase de cai ce merg jur-împrejur. În fund se sapă încontinuu, noaptea și ziua, la lumina torțelor și cu mare muncă scot materialul cel negru. Acela care nu se poate tăia, din cauza tăriei sale, ei îl înconjură cu cărbuni aprinși și apoi ies din mină.
Îndată ce s-a stins focul și s-a răcit, se coboară iar și găsind piatra crăpată, iau bucățile și le ridică pe gura puțului. Cîte un mineral... e ca rugina de verde, altul e galben deschis și aceasta este adevărata aramă. Ei, cu toate acestea, amestecă toate laolaltă și le transportă în casa de fuziune".
Și mai interesante sînt detaliile pe care ni le dă Pavel din Alep despre tehnica prelucrării minereurilor de cupru, cu ajutorul căreia se obține, prin topiri repetate, metal curat.

[1] Vezi: Ing. Al. Ostașco; *Topitoarele de la Baia de Aramă din timpurile preistorice pînă la sfîrșitul sec. XVII* (Extras din „Buletinul Politehnic din București", an. XIII, 1942, nr. 1—2).
[2] *Călătoriile Patriarhului Macarie de Antiochia în Țările romîne*, București, 1900, p. 182.

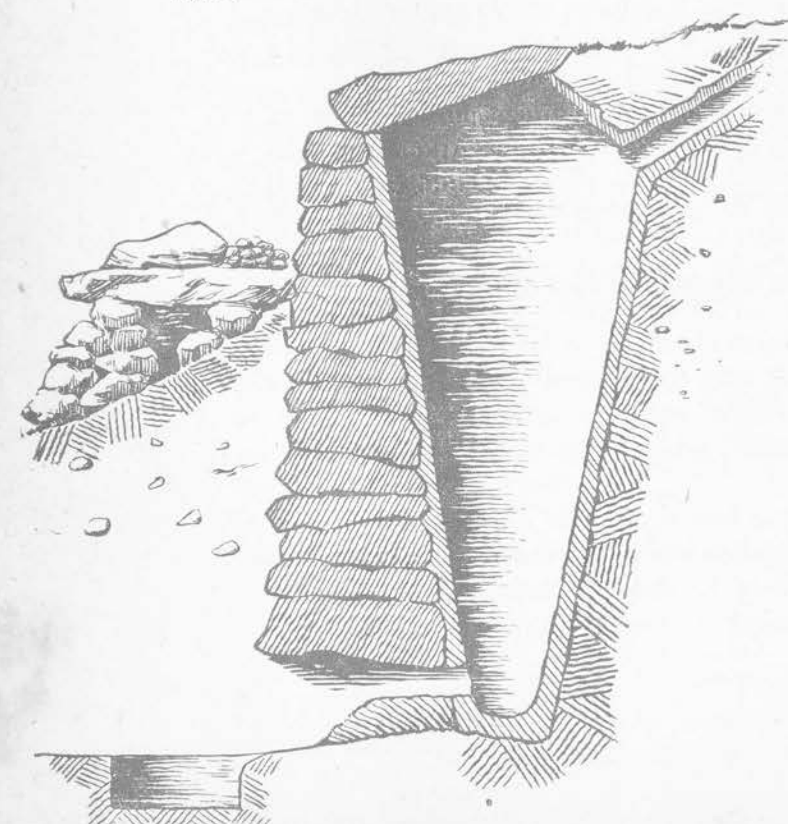
„Aceste case sînt foarte mari și înalte, cu acoperișuri înclinate. În mijlocul fiecăreia sînt 5 sau 6 cuptoare așezate pe rezervorii. În dosul fiecărui cuptor este o pereche de suflători [1] foarte mari ce seamănă cu acelea întrebuințate de fauri [2] și care se pun în mișcare prin apă; căci e astfel așezată că la spatele fiecărei asemenea case se află un scoc cu apă curgătoare pe o roată exterioară; aceasta pune în mișcare o bîrnă groasă, prin mijlocirea căreia foile suflătorilor sînt ridicate și lăsate iar, așa că suflă cu mare forță în foc.
Un lucrător pune încontinuu pe foc cărbuni și mineral [3] de cupru. Aceste focuri sînt întreținute cu cea mai mare grijă și muncă, atît ziua cît și noaptea, pînă ce cuprul este cu desăvîrșire topit și se scurge de la sine într-o groapă săpată în pămînt. Îndată ce se răcește, ei îl crapă în bucăți mici și-l transportă afară. Apoi așază un strat de lemn de salcie și plop și unul de bucăți de metal, alternativ, pînă ce formează o grămadă mare, căreia îi dau foc de patru părți și o lasă să ardă ziua și noaptea, pînă ce s-a ars tot. Apoi strîng metalul și-l pun pentru a doua oară în foc, într-alt loc; astfel continuă de șase ori. Apoi readuc arama în cuptorul unde a fost mai întîi amestecată, o topesc din nou și metalul se scurge apoi în groapa de pămînt; totuși este încă brut și după ce se răcește îl pun din nou în cuptor. În acest rînd, ei obțin o amestecătură desăvîrșită, ce curge ca apa. Scurgînd-o în forme, scot arama frumoasă și curată ca ceara" [4].
Călătorul acesta străin pe meleagurile noastre menționează faptul că arama astfel prelucrată în topitoarele de la Baia de Aramă este mai curată decît cea din Castemuni, „fiind tot așa de plăcută ca argintul curat" și că este „transportată de negustători în Turcia, Trapezund, Castemuni și Persia".
Mine de cupru existau în Țara Romînească încă de pe vremea lui Mircea cel Bătrîn.

Fierul

Minereul de fier a fost exploatat la noi în tot cursul epocii feudale. Este interesant de amintit că la Londra, în Muzeul științific, este expus de multe decenii un model de cuptor înalt de la Ghelar. În

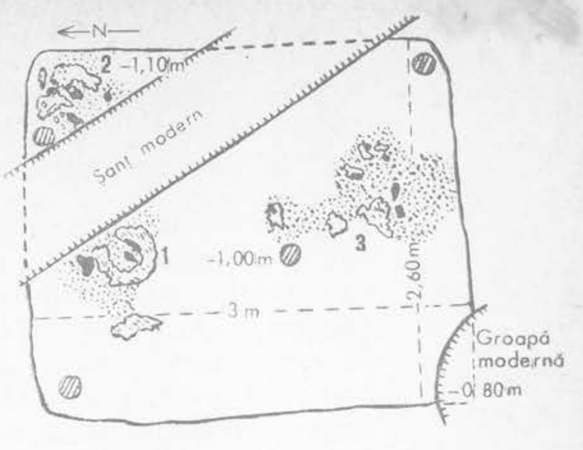
[1] E vorba de foale. — *Nota red.*
[2] Fierari. — *Nota red.*
[3] Minereu — *Nota red.*
[4] *Călătoriile patriarhului Macarie...*, *idem*, p. 183.

catalogul muzeului (*Catalogue of the collections in the Science Museum South Kensington-Metallurgy*, 1925, p. 13), se arată că acest model a fost expus mai întîi la Budapesta, în 1897, și că se consideră că are o vechime de cel puțin o mie de ani. Cuptorul a fost tăiat în stîncă, forma lui fiind semicirculară. Iată cîteva elemente ale descrierii din catalogul menționat:
Cuptorul are diametrul de sus de 2 picioare[1] și în exterior, la capătul vetrei, 1 picior. Adîncimea totală de 5 picioare și 3 țoli. Partea de jos a cuptorului e căptușită cu material refractar. Curentul de aer se introduce printr-o țeavă trecînd pe la partea de jos a zidului din față. Blocul de fier era probabil scos printr-o gaură ce se făcea în zidul acesta. Cuptorul era prevăzut cu un capac și o platformă de încărcare. Înăuntru s-a găsit o bucată masivă de fier [2].
Trei mici cuptoare de redus minereul de fier, datînd din secolul al XI-lea sau al XII-lea, au fost descoperite la Bîrlad, iar un alt cuptor, găsit în săpăturile de la Hlincea-Iași (secolul al XIII-lea), funcționa prin introducerea curentului de aer în interior cu ajutorul foalelor. Încă din 1291, la Rimetea (Raionul Turda), existau, pe lîngă lucrătorii de la minele de fier, meșteșugari care prelucrau minereul extras: turnători, fierari etc. La Muzeul Bruckenthal din Sibiu se păstrează și astăzi cîteva săbii de fier bine lucrate, probabil opera săbierilor sibieni din veacul al XIII-lea. Turnătorii de tunuri sînt menționați de documente încă de la sfîrșitul veacului al XIV-lea[3]. În secolul al XVI-lea, în Transilvania se realizează progrese cu privire la metodele de topire a metalelor și de prelucrare a lor: se măresc cuptoarele de topit, care concentrează mai multă căldură; mărimea cuptoare-


Modelul cuptorului înalt de la Ghelar expus la Londra

[1] 1 picior = 0,332 m.
[2] Vezi „Natura", 1930, nr. 6, p. 33.
[3] Vezi Șt. Pascu, *Meșteșugurile din Transilvania pînă în secolul al XVI-lea*, pp. 54, 56 și 70.

lor este legată de perfecţionarea uneltelor de suflat; se poate topi şi forja fierul, este posibilă topirea aramei şi, ca o consecinţă, ia naştere meşteşugul turnării fontei şi a aramei. Astfel, tunurile şi ghiulelele de tun, clopotele, în loc să fie confecţionate prin forjare, încep să fie produse prin turnarea în forme a fontei şi a aramei topite...[1]. În acest secol sînt de asemenea pomeniţi în Transilvania meşteri turnători de aramă, bronz, cositor şi alte metale. Primul furnal cu mangal („cărbuni de lemn") a fost construit în 1717 de nişte olteni emigraţi la Bocşa, în Banat. În 1750, furnalul de la Topliţa producea 1 200 tone fontă anual[2].



Atelier cu cuptoare de redus minereu din sec.XI-XII (Bîrlad)
1, 2, 3 Cuptoraşele
Zgură de fier şi aramă
Cenuşă şi cărbune
Gropi de pari de susţinere a încăperii

În cea de-a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, concurenţa apuseană începe însă să influenţeze defavorabil dezvoltarea metalurgiei din Transilvania.
Metalurgia s-a dezvoltat şi în Ţările Romîne, deşi în mai mică măsură. Documentele amintesc despre obiecte mari din metal, de pildă tunuri, turnate în atelierele din Bucureşti şi Tîrgovişte.

Exploatarea sării

Există documente care se referă la exploatarea sării la noi în evul mediu începînd din secolul al IX-lea (în Transilvania). În secolul al XI-lea, aflăm că este transportată pe Mureş [3].
În Ţara Romînească, ocnele de sare apar prin hrisoave în vremea lui Mircea cel Bătrîn, fiind vorba mai ales de saline ale domniei, dar şi ale unor particulari (cea de la Telega de pildă).
Cu toate rezervele de sare ale Ţărilor Romîne, ţăranii o extrăgeau adesea din apă. Procedeul popular de obţinere a sării din saramură, din apă de izvor sărată, era în Regiunea Sucevei următorul: Se punea saramura în ceaune mari care se atîrnau deasupra unui foc. Cînd saramura din ceaun scădea, i se mai adăuga alta şi astfel se fierbea pînă

[1] Şt. Pascu, *op. cit.* pp. 167—168.
[2] Vezi „Buletinul Societăţii Politehnice", anul 1931, p. 22.
[3] Al. Doboş, *Exploatarea ocnelor de sare din Transilvania în evul mediu*, în „Studii şi cercetări de istorie medie", nr. 1, 1951, p. 125.

ce sarea se depunea pe fundul ceaunului, ca omătul. Lăsînd apoi ceaunul să se mai răcorească, se turna compoziția concentrată în calupuri spre a se închega sau se făceau cu mîna boțuri ori gogoloașe.

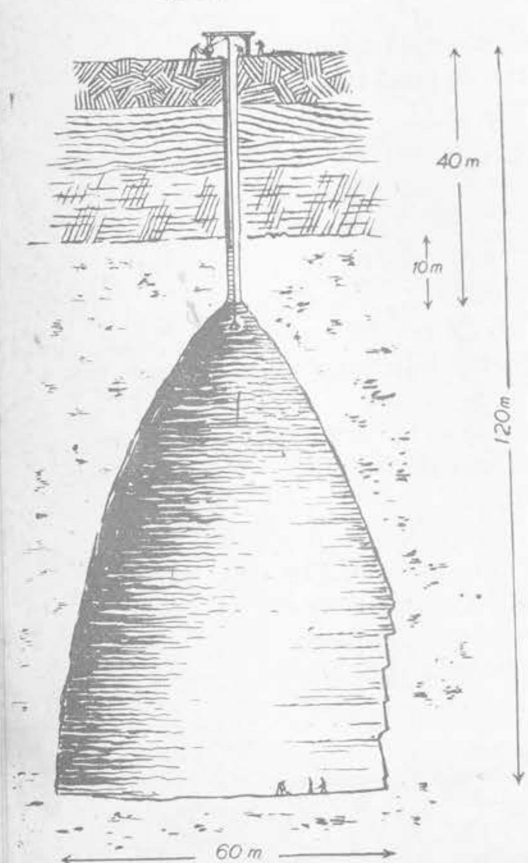
Procedeul este interesant ,dar de ce era el necesar într-o țară bogată în sare ca a noastră? Explicația constă în faptul că prețul sării era relativ ridicat, datorită monopolului domnesc. În această privință confirmarea ne-o dă chiar o observație a lui Dimitrie Cantemir. Iată ce ne spune marele cărturar: „Și în alte locuri se găsesc multe ocne de sare de acest fel; voievozii însă n-au îngăduit să fie deschise, ca nu cumva, din pricina belșugului, să scadă prețul sării“ [1].

În ciuda existenței zăcămintelor mari de sare, poporul era astfel adesea nevoit să o extragă din apa izvoarelor.

Extragerea și purificarea sării cerea multă iscusință.

În secolul al XV-lea și al XVI-lea, pentru scoaterea sării din ocnă erau folosiți rotarii. Ei se serveau de o instalație asemănătoare cu aceea a fîntînilor noastre cu roată, probabil de construcție locală, care e descrisă ca o „mașină piramidală de extras... învîrtită de opt cai, care extrăgeau șaizeci de saci făcuți din piele de bou, umpluți cu minereu brut“ [2].

Mină de sare în formă de clopot



În Moldova, la Tg. Ocna, șovagăii erau aduși de către domnitor ca specialiști în extracția sării.

Iată tehnica practicată în unele saline [3]: întîi se săpa un puț adînc de vreo 40 m. Dacă pereții nu erau destul de tari, se căptușeau cu ghizduri. După ce se străbătea cel puțin 10 m în sare curată, puțul începea să se lărgească în formă de con sau de clopot.

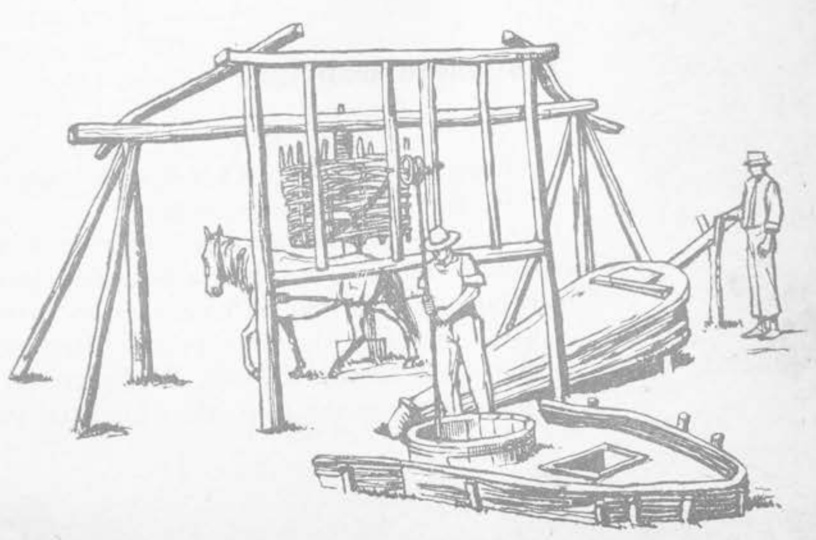
Sarea se scotea din această lărgire și adîncire treptată a puțului. Scobitura astfel făcută se numea ocnă. Cînd adîncimea ocnei ajungea la aproximativ 120 m, iar lărgimea la 50—60 m, ocna se abandona, căci scoaterea sării devenea prea dificilă.

[1] Dimitrie Cantemir, *Descrierea Moldovei*, București, 1956, p. 79.
[2] Al. Doboși, *Exploatarea ocnelor de sare din Transilvania în evul mediu*, în *loc. cit.*, nr. 1/1951.
[3] Vezi „Natura“, nr. 4/1906, p. 97 și urm.

În Maramureș, sistemul ocnelor în formă de clopot „a fost înlocuit, pe la 1778, cu sistemul trapezoidal sau metoda prin camere. La salinele din Muntenia și Moldova, această metodă a fost introdusă abia pe la 1846 la Ocnele Mari" [1]. În felul acesta, se obținea o productivitate a extracției mult sporită.

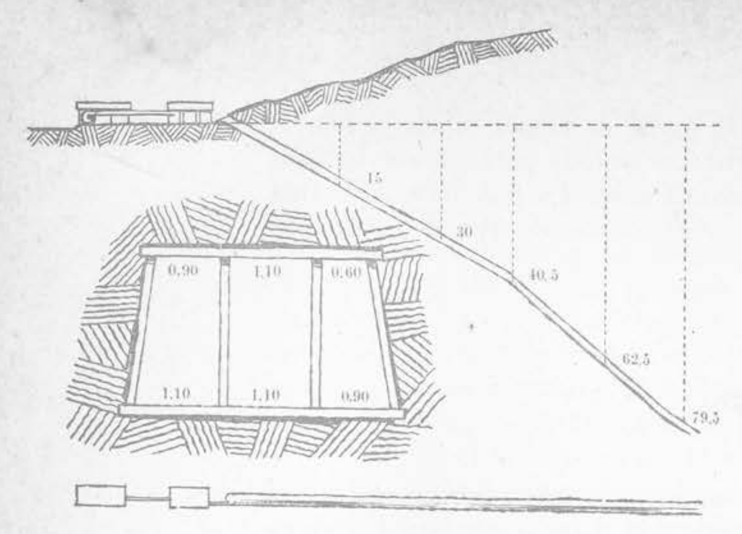
Focuri nestinse și „aur negru"

Existența petrolului în Moldova este menționată într-un document din 1440, prin care boierul Vano Porcu face danie mănăstirii Bistrița satul „Lucăcești, pe Tazlăul cel sărat, în dreptul păcurei" [2]. În Țara Romînească, cea mai veche mențiune e de la sfîrșitul secolului al XVI-lea și o datorăm lui Franco Sivori, secretarul lui Petru Cercel, care amintește că munții mai conțin un fel de păcură, din care se obține smoală și ceară neagră [3]. Din vremuri foarte vechi, schela Buștenari e cunoscută aici ca leagăn al extracției țițeiului. Păcura aceasta se capta ușor, fiindcă izvora din pămînt.
Dimitrie Cantemir în *Descrierea Moldovei* nu uită să amintească faptul că „În Tazlăul sărat, aproape de satul Moinești, în ținutul Bacăului, țîșnește dintr-un izvor păcură amestecată cu apă" [4].
La început, în locurile unde petrolul ieșea la suprafață, se săpau gropi (băi) de 4—5 m diametru. Adîncimea lor mergea pînă la 20 metri. În pereți se înfigeau scînduri în chip de polițe, aruncîndu-se pămîntul cu lopata de pe o poliță pe alta, pînă era scos la suprafață. Tot în gropi, țițeiul era lăsat să se îngroașe prin evaporare.
Puțurile săpate cu mîna și susținute cu împletituri de nuiele, cunoscute în secolul al



Extracția petrolului din puțuri săpate manual.

[1] Șt. Pascu, *Aspecte din situația și lupta maselor populare din Maramureș în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea*, în „Studii", 1957, nr. 2, p. 129.
[2] Vezi Valerian Popovici, *Exploatarea capitalistă a petrolului în Moldova*, în *Studii și materiale de istorie modernă*, vol. I 1957, p. 58.
[3] Șt. Pascu, *Petru Cercel și Țara Romînească*, p. 114.
[4] Dimitrie Cantemir, *op. cit.*, p. 75.



Galerie oblică pentru extracția petrolului

XVIII-lea, au dăinuit multă vreme la noi. Puțul avea numai un metru diametru. Pe măsură ce se adîncea, se cobora un coș din nuiele (țambre) fără fund, pentru a forma ghizdurile puțului. Coșul se împletea în prelungirea celui de deasupra, apoi se săpau iar 3—4 metri și iar se întăreau pereții cu un nou coș de nuiele. Aerisirea se făcea pompînd aer cu foale uriașe în burlane de tablă sau țevi de lemn, îmbucate și înșirate pe o funie.

Cînd puțul trecea de 50 m adîncime, coborîrea și scoaterea puțarului cît și a pămîntului se făcea cu un scripete mișcat de un cal. Pe cînd o găleată cobora, alta se ridica, datorită unui simplu tambur cu axa verticală și tracțiune circulară directă.

O oglindă pusă pe niște picioare de lemn, astfel încît să se poată mișca după poziția soarelui, lumina fundul puțului.

Exista și sistemul de extracție prin galerie de mină, care cobora în pantă înclinată pînă la stratul de petrol, cum era de pildă la Nineasa.

O metodă ingenioasă de anihilare a gazelor toxice din fundul puțurilor era coborîrea cîtorva coșuri cu zăpadă și gheață, care absorbeau și neutralizau emanațiile dăunătoare.

Pentru rafinarea petrolului, în popor se folosea o metodă asemănătoare distilării țuicii în alambice. „Gazul", obținut prin fierberea țițeiului în aceste cazane, se întrebuința la noi pentru iluminat.

Din știința populară

În decursul secolelor, în popor s-au acumulat, rezultînd din practica de zi cu zi, numeroase cunoștințe.

Chimia populară realiza producția unor substanțe colorante de origine vegetală, folosite de pildă la boitul țesăturilor; observarea atentă a cerului dusese la cunoașterea mișcării astrelor, păstorii și țăranii noștri dînd chiar denumiri proprii diferitelor grupuri de stele — constelațiilor (Ciobanul cu oile, Fata mare cu cobilițe, Coasa etc.); se descoperiseră semne reale ale schimbării vremii, care permiteau cio-

banilor și țăranilor să prevadă căderea ploilor sau apropierea furtunii; exista o bogată experiență în legătură cu lumea vegetală și animală etc. Alături de toate acestea, dăinuiau însă desigur și multe superstiții și idei greșite, pe care clasele exploatatoare le încurajau prin toate mijloacele. Medicina noastră populară, bazată pe o experiență îndelungată, cunoștea unele leacuri folositoare.

Diareea și infecțiile intestinale erau tratate prin „cheag de lemn", (rumeguș de carii), ceea ce are corespondent în tratamentul modern al aceloraşi boli prin acid sau fermenți lactici [1].

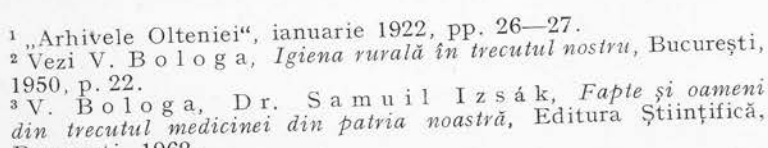
Tratamentul sifilisului prin „fum", care se practica uneori la noi, pare la prima vedere fără sens. Totuși au fost cazuri în care s-au obținut vindecări ale unor localizări pulmonare ale sifilisului. În realitate, fumul — sau mai precis fumigațiile — introduc în corpul omenesc mercurul pe cale inhalatorie (în ligheanul cu cărbuni se turna mercur, care se evapora). Dar nu numai mercur, ci și arsenic se punea peste cărbunii încinși. (De remarcat că Ehrlich, savantul care a preconizat tratamentul cu Neosalvarsan, tot arsenic a folosit).

Fără îndoială că unele dintre aceste tratamente își au reversul lor, tocmai datorită caracterului limitat al medicinei empirice. Fumigația intempestivă provoacă, uneori, accidente grave. Aceasta însă nu micșorează meritul medicinei populare de a fi ajuns la stabilirea tratamentelor respective.

Un deosebit interes prezintă faptul că în popor se practicau și unele vaccinări, de pildă vaccinarea antivariolică (mult înainte de Jenner). În Transilvania, cînd se găsea o vacă cu pustule pe uger se spăla ugerul cu laptele muls, pînă ce crăpau. În acest lapte infectat se îmbăiau copiii mici, care, peste cîtva timp, căpătau o erupție pe tot corpul, după trecerea căreia rămîneau imuni la variolă [2].

Lăsarea sîngelui, ventuzele, băile de nămol, folosirea a numeroase plante de leac se practicau cu multă eficiență în cadrul medicinei populare. Din timpuri foarte vechi, locuitorii noștri din Delta Dunării tratau gușa cu praf făcut din spongii (bureți) de apă dulce; acești bureți conțin iod, a cărui utilitate pentru această maladie este bine cunoscută. Tot medicina noastră populară a folosit cojile de ouă pisate pentru combaterea pierderii de sînge; e vorba, în mod evident, de un tratament naiv, dar foarte adecvat, cu calciu [3].

Craniu de bărbat cu trepanație


[1] „Arhivele Olteniei", ianuarie 1922, pp. 26—27.
[2] Vezi V. Bologa, *Igiena rurală în trecutul nostru*, București, 1950, p. 22.
[3] V. Bologa, Dr. Samuil Izsák, *Fapte și oameni din trecutul medicinei din patria noastră*, Editura Științifică, București, 1962.

Mai menționăm folosirea largă a alifiilor, păliturilor (aplicațiile calde sau reci), trasurilor (masajele, astăzi recomandate pe scară largă). Multe din principiile acestor tratamente populare sînt în strînsă legătură cu terapeutica științifică [1]. De asemenea numărul plantelor farmaceutice cunoscute era foarte mare.

De cunoștințele privitoare la plantele terapeutice acumulate de popor, și în general de medicina empirică populară, se va servi medicina călugărească.

Medicina populară s-a practicat la noi larg în tot timpul feudalismului. Un craniu din secolul al XI-lea, descoperit la Hunedoara, prezintă în osul parietal „o trepanație ovalară, cu o margine de substanță osoasă neoformată, care dovedește că individul a suportat foarte bine operația, s-a vindecat și a trăit încă mult timp după intervenție" [2]. Se pare că operația a devenit necesară în urma unei lovituri de buzdugan, pe care bărbatul o suferise.

Este util de subliniat că „în ultimii ani s-a urmărit experimental acțiunea curativă a unor extrase din anumite plante folosite de țăranii romîni, ajungîndu-se la rezultate foarte interesante" [3].

[1] V. Gomoiu, *Din istoria medicinei și a învățămîntului medical în Romînia*, București, 1923, p. 29.
[2] *Contribuții la istoria medicinei în R.P.R.* (sub redacția prof. dr. V. Bologa), p. 37.
[3] Valeriu L. Bologa și Samuil Izsák, *Fapte și oameni din trecutul medicinei din patria noastră*.

Înnoitori ai tehnicii și culturii

Feudalismul nu este numai epoca tehnicii și științei populare, cu creatori talentați dar în general anonimi, ci și vremea primilor tehnicieni, inventatori și descoperitori cunoscuți de la noi. Printre aceștia sînt de menționat și o serie de pionieri ai tiparului. Meșteri transilvăneni cunoscători ai tiparului au existat încă din veacul al XV-lea, dar datorită numărului redus de cititori și-au desfășurat activitatea în străinătate: Toma Transilvăneanul din Sibiu, la Mantova (Italia) prin 1472—1473, Ioan Francisc din Brașov, la Modena (Italia); cu un deceniu mai tîrziu Bernard Secuiul, la Neapole. În veacurile al XVI-lea și al XVII-lea, tipografii însemnate se înființează la Alba Iulia, Brașov (unde este de remarcat activitatea bogată a lui Coresi),Orăștie, Buzău, Govora, Iași, Cluj, Sibiu, Snagov și Tîrgoviște. Este demn de atenție faptul că pe la începutul secolului al XVIII-lea, meșteșugul acesta se ridică la noi pe o treaptă atît de înaltă, încît tiparnițele noastre sînt socotite printre cele mai bune din Orient (au litere pentru mai multe limbi), iar specialiștii romîni îl introduc — cu adaptările necesare alfabetelor respective — prin alte părți ale lumii.

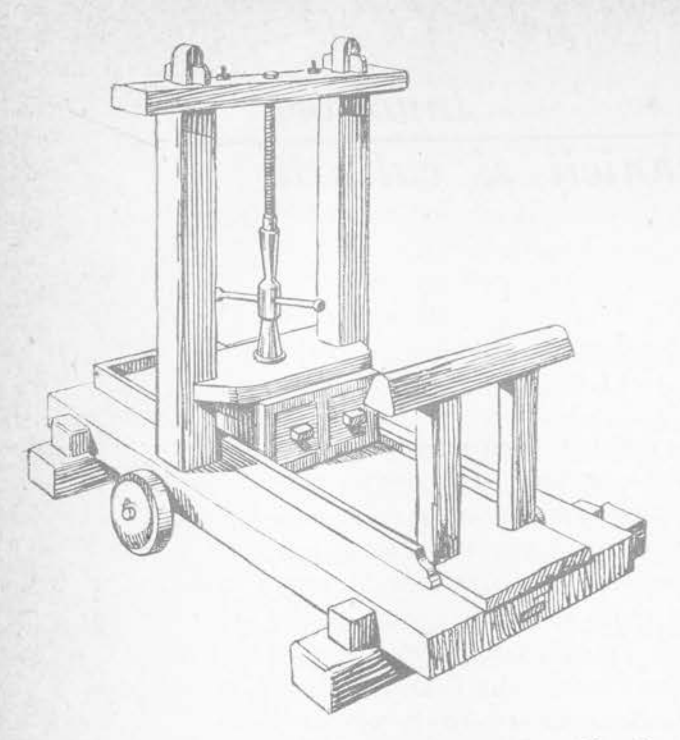
Un romîn în Gruzia

Constantin Brîncoveanu, domn al Țării Romînești, a trimis, de pildă meșteri tipografi și tiparnițe departe, în afara hotarelor țării, în Gruzia (la Tbilisi) și în Siria. În Gruzia s-a dus *Mihail Ștefan* [1], cel mai priceput discipol al lui Antim Ivireanu [2].

[1] Dan Dumitrescu, *Activitatea tipografică a lui Mihail Ștefan în Gruzia*, în „Studii", nr. 4/1958, pp. 135—138.
[2] Acesta din urmă fiind la rîndu-i originar din Gruzia, de unde a venit la noi. El a activat ca tipograf mai întîi la Tîrgoviște, apoi la Brașov.

Ștefan a înființat la Tbilisi, în 1709, *prima tipografie gruzină*. Din 1709 și pînă în 1712, el tipărește 10 cărți, pe care este imprimat: „de mîna lui Mihail Stepaneșvili din Ungrovlahia".

Un autor gruzin din zilele noastre, Dm. Bakradze, arată că priceperea lui Mihail Ștefan „era atît de cuprinzătoare în domeniul tipografiei, încît el putea să întreprindă orice pentru a umple cu cărți Gruzia".



Tiparnița lui Petru Movilă

Mihail Ștefan, tipograful care a știut să lege meșteșugul, priceperea și talentul său cu multisecularele tradiții de artă ale manuscriselor gruzine, aparține așadar atît culturii gruzine cît și culturii romînești. Ulterior, el este trimis din Gruzia într-o misiune importantă în Olanda. Ucenicii săi, rămași în Gruzia, duc mai departe tradiția creată de el, tipărind între altele *Viteazul în piele de tigru* și o monografie. Mai tîrziu acești ucenici pleacă la Damasc, Bagdad și Teheran, unde înființează primele tipografii, ducînd astfel mai departe făclia culturală aprinsă de Mihail Ștefan.

Cu toate progresele tiparului și deși ajunsesem să-l trecem și altor țări, luminile culturii rămîneau însă la noi departe de popor, iar neștiința de carte era aproape generală în rîndurile țărănimii iobage, care alcătuia majoritatea covîrșitoare a populației.

Hardughii și fabrici de postav

Tot atît de pricepuți ca și meșteșugarii se dovedesc lucrătorii din manufacturi. De altfel, la început, tehnica acestora se bazează în mare măsură pe tehnica meșterilor populari, atît în ce privește sursa de energie cît și tehnologia de prelucrare.

Prima „moară de hîrtie" din Transilvania a fost înființată la Brașov, în 1546, o dată foarte timpurie dacă ne gîndim că cea mai veche moară de hîrtie din Austria fusese construită în 1513, iar cea mai veche din Europa în 1390 [1]. Nu mult mai tîrziu se creează mori de

hîrtie și la Cluj și Sibiu. Aceste trei mori de hîrtie erau sub raport țehnic „pive" cu roată hidraulică, bazate pe folosirea tradițională a energiei apelor. Abia spre sfîrșitul secolului următor, acest sistem va fi înlocuit printr-un altul, mai modern. Principala fază a procesului de producție constă în sortarea și tăierea măruntă a zdrențelor de in sau cînepă; „acestea erau transformate în pastă cu ajutorul unor pive cu ciocane grele de diferite mărimi și cu cuie lungi la extremități, în condițiile unei spălări constante cu apă curgătoare pusă în mișcare de roata hidraulică. Pasta era apoi prelucrată și transformată în hîrtie" [2].

Moara de hîrtie din acea vreme era o manufactură în germene, din care vor apare mai tîrziu manufacturile propriu-zise și apoi fabricile de hîrtie.

În Țara Romînească și Moldova morile de hîrtie apar mai tîrziu, purtînd numele de hardughii, ca cea de pe apa Colentinei. Nu rareori instalațiile sînt aduse din alte țări. Există însă cazuri cînd ele se realizează în țară sau se perfecționează la noi.

În *Ideologia germană*, Karl Marx și Friedrich Engels atrag atenția asupra faptului că țesutul a fost din capul locului legat de folosirea unor mașini, chiar rudimentare. Țesutul practicat pînă în epoca marilor manufacturi la sate de către țărani, ca îndeletnicire secundară, pentru asigurarea îmbrăcămintii necesare, a reprezentat primul fel de muncă, care, datorită extinderii schimbului, a primit un imbold spre dezvoltare continuă. Cea dintîi dintre manufacturi, și care a rămas totodată cea mai importantă dintre ele, a fost țesătoria.

Așa cum se arată într-un studiu [3], în Țara Romînească și Moldova au apărut, mai ales în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, mai multe întreprinderi producătoare de postav cu caracter manufacturier. Existența lor a fost însă în general scurtă, lipsa brațelor de muncă libere și concurența mărfurilor străine împiedicîndu-le să se transforme în întrerpinderi capitaliste. Un deosebit interes prezintă cea mai veche întreprindere manufacturieră de postav din Țara Romînească, cea de la Afumați (în apropiere de București), care a fost creată încă de la sfîrșitul secolului al XVII-lea. Manufactura de postav de la Pociovaliște, înființată în 1766, tot în preajma Bucureștilor, a fost mutată ulterior chiar la București. Tehnicitatea uneltelor de producție folo-

[1] Bujor Surdu, *Istoricul manufacturilor în Transilvania*, în *Studii și referate privitoare la Istoria Romîniei*, vol. I, București, 1954, p. 861.
[2] S. Goldenberg, *Moara de hîrtie din Sibiu în secolul al XVI-lea*, în „Studii", nr. 1/1960, p. 117.
[3] I. Boicu, *Știri noi despre industria de postav din Moldova la jumătatea veacului al XIX-lea*, în „Studii", nr. 2/1960, p. 208.

site în întreprinderea de la Pociovaliște era destul de redusă; deși exista o forță motrice pe locul manufacturii, războaiele de țesut erau manuale [1].

Baza tehnică a manufacturii rămîne astfel producția manuală, iar această bază tehnică îngustă o împiedică să cuprindă în întregime producția socială, să o revoluționeze adînc.

Abia pe la mijlocul secolului al XIX-lea apar primele fabrici de postav: cea de la mănăstirea Neamț, cea a lui M. Kogălniceanu și cea a lui Ed. Böhm.

În Transilvania, o întreprindere manufacturieră de postav cu caracter capitalist a fost înființată, după conflicte grele cu breslele postăvarilor, la începutul secolului al XIX-lea, în comuna Sad, de către Ioan Piuariu-Molnar, reprezentant al capitalismului timpuriu în Transilvania. Și înainte de această dată, în Transilvania au existat manufacturi de postav cu caracter capitalist.

Este demn de remarcat faptul că uneori cei care înființează manufacturile sînt mecanici foarte iscusiți; ei proiectează și construiesc mașinile, ca în cazul manufacturii de tors bumbacul a lui Constantin Ioanovici din Zărnești [2] sau a manufacturii textile din Chiurui [3].

Acestea nu sînt cazuri izolate. Despre *Martin Gampe*, farmacist din Ciucea, documentele spun că a plănuit și construit singur o ingenioasă mașină de decorticare pentru moara de arpacaș, iar în 1845 a cerut sprijinul asociației agricole din Transilvania pentru confecționarea unui plug cu aburi[4].

În cadrul întreprinderilor vremii, apare adesea necesitatea rezolvării de probleme specifice. Astfel, într-un stabiliment de la Rușchița, a fost construit un mecanism special de zdrobire, combinat cu o mașină de captat apa, pentru întreprinderile care nu dispuneau de apă suficientă. Este vorba de o instalație denumită „motorul cu coloană de apă", utilizat în 1842 într-o spălătorie de aur. Acesta funcționa cu o cantitate acumulată de apă și astfel nu mai depindea de lipsa de apă sau de înghețurile din timpul iernii. Apa acumulată în coloană permitea ca cele 24 „săgeți" să lovească în total de 1 440 ori minereul aurifer[5].

Așa cum vom vedea, cerința economisirii apei sau a eliminării complete a necesității ei ca sursă energetică — ținînd seama de perioadele de uscăciune — va atrage atenția și altor inventatori.

[1] C. Șerban, *Întreprinderea manufacturieră de la Pociovaliște și București*, în „Studii" nr. 3/1952, p. 96.
[2] *Din Istoria Transilvaniei*, vol. I, ed. a II-a, București, 1961, pp. 304—305.
[3] Șt. Imreh, *Despre începuturile industriei capitaliste din Transilvania în prima jumătate a secolului al XIX-lea*, București, 1955, p. 79.
[4] *Ibidem*, p. 81.
[5] *Ibidem*, p. 78.

În orice caz, problemele îmbunătăţirii tehnicii preocupă pe mulţi. Nu este de loc întîmplător faptul că o publicaţie, „Romînia" (1837—1838), îşi propune, printre cele mai însemnate sarcini, să informeze cititorii despre „născocirile" privitoare la îmbunătăţirea pămîntului, desăvîrşirea meşteşugului şi întinderea negoţului.

„Fabrica de maşini" a lui Petru Rajka

La începutul secolului al XIX-lea, dezvoltarea industriei autohtone îşi găseşte expresia, între altele, în folosirea de maşini-unelte tot mai perfecţionate. Este semnificativ faptul că la fabrica de hîrtie din Moldova a lui Gh. Asachi maşinile au fost aduse din Viena şi Praga[1], iar pentru fabrica de zahăr din Sibiu se aduc maşini din Londra. O răzătoare importată în 1831 pentru manufactura de zahăr din Gîrbău prelucra 10 chintale de sfeclă pe oră.

Totodată se înfiinţează ateliere pentru confecţionarea de unelte de fier perfecţionate (la Arad, Ruşchiţa, Cluj, Oradea etc.), mai ales pentru agricultură.

La Cluj, întemeietorul acestor ateliere este un inovator al tehnicii, elev al lui Farkaş Bolyai şi absolvent al Şcolii Politehnice din Viena: *Petru Rajka*. El renunţă la perspectivele care i se oferă, după terminarea studiilor, la Viena, fiind doritor să contribuie la progresul economic al Transilvaniei.

„Fabrica de maşini" a lui Rajka era în multe privinţe primitivă şi slab utilată (de pildă foalele turnătoriei sale de fier trebuiau acţionate cu ajutorul forţei manuale), dar instalaţiile pentru prelucrarea lemnului, a fierului şi a cuprului erau foarte bune[2].

În această perioadă, cînd concurenţa breslelor mai era încă intensă, iar cererea pieţii — redusă, *Rajka caută să învingă greutăţile întîmpinate concepînd şi construind o serie de unelte şi maşini mai perfecţionate decît cele din străinătate*[3]. Este vorba de pluguri, semănători de porumb şi sfeclă, secerători, maşini de desfăcut porumb, batoze etc. Invenţiile sale dovedesc o gîndire tehnică originală şi un simţ practic deosebit. Petru Rajka a inventat şi nişte depănători de mătase, superioare celor existente pînă la el, destinate industriei manufacturiere. Acestea

[1] O. Constantinescu şi Constantinescu N. N., *Cu privire la problema revoluţiei industriale în Romînia*, Bucureşti, 1957, p. 21.
[2] Şt. Imreh, *op. cit.*, p. 82.
[3] Şt. Pascu, Şt. Imreh şi Al. Neamţu, *Perioada destrămării feudalismului şi începuturile capitalismului. Din Istoria Transilvaniei*, p. 304.

au funcționat cu succes la Cluj, într-o manufactură de prelucrare a mătăsii.
În 1848, Rajka a fost de partea revoluției și i s-a încredințat direcția arsenalului din Cluj. A conlucrat, în această calitate, cu vestitul turnător de tunuri Aron Gábor.
După revoluție, Rajka s-a lovit de greutăți materiale tot mai mari. Nu a abandonat însă lupta pentru progresul tehnicii. Dimpotrivă, a format numeroși elevi, care s-au specializat ulterior în diferite școli superioare.
Activitatea sa de inventator a continuat mulți ani cu același succes. La o expoziție din Viena, cîștigă premiul întîi pentru plugul creat, apreciat ca fiind superior celor din Pesta, Viena și America[1]. Rajka este de asemenea creatorul unor originale mașini de netezit terenul, tocătoare de paie, mașini de tăiat și de pisat cartofi etc.
Cu toată munca sa prodigioasă de înnoitor al tehnicii, Rajka a murit (în 1876) abătut și descurajat de dificultățile pe care le-a întîmpinat. Un alt constructor de mașini agricole a fost mai sus amintitul Aron Gábor, care s-a ocupat, între altele, de construirea unei secerători.

Un inventator cere un „privileghiu"

Și în Țara Romînească se realizează, în această vreme, o serie de importante invenții și inovații în agricultură. Acestea trebuie puse în legătură și cu faptul că dispozițiile Regulamentului Organic scapă Țările Romîne de rechizițiile forțate turcești; exportul pe Dunăre devine liber, ceea ce contribuie la producerea unei adevărate înviorări în agricultură.
O primă inițiativă pentru pregătirea de meseriași indigeni este opera doctorului *Zucker*. În 1835, acesta a înființat la București un curs practic de lăcătușerie, fierărie, topitorie, strungărie, tîmplărie și rotărie. Aceste ramuri erau conduse fiecare de către un meșter.
După cum aflăm din documentele vremii, „în 1840, la școala de meserii a doctorului Zucker din București, acesta, împreună cu maistrul *Taill Gotlieb* și elevii săi, a inventat o mașină de treierat"[2]. A fost adresat și un raport domnitorului, arătîndu-se superioritatea acestei

[1] Șt. Imreh, *op. cit.*, p. 83.
[2] I. Adam și N. Marcu, *Studii despre dezvoltarea capitalismului în agricultura Romîniei*, București, 1956, p. 20.

mașini față de cea de fabricație engleză și propunîndu-se recunoașterea ei ca invenție.

Adresîndu-se domnitorului, dr. Zucker îi scrie următoarele despre mașina care „s-a născocit":

„Prea înălțate Doamne,

Una din lucrările cele mai anevoe a agriculturei este treieratu grîului... De aceea, oamenii au căutat de multă vreme mijloace spre a înlesni această lucrare, prin întrebuințare de niște mașine și au născocit mai multe feluri, care mai mult sau mai puțin împlinesc scopul lor...

Mașinele toate de treierat, ce se întrebuințează pînă acum, scot grînele din spicele lor prin baterea sau apăsarea. La Școala soldaților pentru meșteșuguri însă, s-a născocit acum o mașină de treierat, întemeiată pe o altă sistemă noă. Frisioana (frecarea) este, prin care s-a izbutit a se treiera grîul curat și metodul acela cerînd mult mai puțină putere decît cel obicinuit, dă și un rezultat mai bun. Doi oameni, care pun mașina în mișcare, sînt în stare să treiere într-o zi mai tot atîta cît 12 cai la o arie...

Această mașină foarte ușoară fiind... este și mică și, întîmplîndu-se vremea rea, să poate acoperi, ca să nu se zăbovească lucrarea la orice timp... Însfîrșit, mai are folosul că... este foarte eftin.

Introducerea acestii mașine, noă născocită, fiind de un folos netăgăduit, pentru o agricultură atît de mare ca al Țării Romînești, eu prea plecat iscălitul îndrăznesc a ruga pe Înălțimea Voastră să binevoiți a orîndui o cercetare asupra acestii mașine și să binevoiți a-mi da un privileghiu pă cinci ani... nimenea să nu fie volnic a preface zisa mașină..."[1]. Drept răspuns, domnitorul face cunoscut că „Departamentul din lăuntru va îndestula cererea aici iscălitului". El pune să se facă cercetări — „după care chibzuind acel Departament ne va arăta"[2].

Și într-adevăr, s-au făcut „cercări", de „puterea și calitatea acestii mașini", dar rezultatul nu ne este cunoscut.

„Aflarea" lui Iosif Caruzu

Atenția acordată de către unii meșteri pricepuți la îmbunătățirea uneltelor agricole este consemnată și de „Albina Romînească" din 22 martie

[1] *Documente privitoare la economia Țării Romînești 1800—1850*, culese de I. Cojocaru, vol. II, București, 1958, pp. 738—739.
[2] *Ibidem*.

1842, care pomenește de un anume *Iosif Caruzu*, maistru din Iepureni-Iași, realizator al unei inovații ce permite ca plugul să fie folosit „chiar și 30 de ani". Textul din foaia respectivă, prea semnificativ pentru ca să nu reproducem cîteva citate, vădește, de altfel, multă pasiune în prezentarea înnoirii și chiar o încercare de a teoretiza spiritul inovator:

„Prin silință, felurite încercări și dezbateri, au ajuns din timp în timp oamenii a simplifica felurite unelte trebuincioase la o îndeletnicire și a face cu mai puține cheltuiele și ostenele să capete tot acel rezultat; prin aceasta zic s-au făcut în agronomie mari propășiri.

O nouă aflare, destul de interesantă pentru lucrătorii de pămînt, și iubitorii de ramul agronomic, împărtășește d. Iosif Caruzu, carele zice: că unde în toată primăvara și toamna cheltuiesc proprietarii și posesorii de aice o mulțime de bani pentru întocmirea plugurilor, ce din nebăgare de samă se strică și prin aceasta să aduce pagube. Dumnealui au aflat că plugul să nu aibă nici o dăltuitură la grindeie sau la cornul dinapoi, ce numai să fie bine înșurubat, ca plugarul să nu mai fie silit a bocăni în plugu și a despica cînd grindeiul, cînd bîrsa, cînd cornul cel mare, care toate pe de o parte aduc mare sminteală; iar pe de altă pierdere de timp și în dispoziția plugarului să rămîie numai paza boilor. Cu chipul acesta plugul poate să slujească și pînă la triizeci de ani".

Și în acest caz, preocuparea pentru productivitatea muncii și eficacitatea economică a inovației apare evidentă.

Tot cam în aceiași ani aflăm că la Școala de arte din Iași lucra un „plug prășitor", care dădea posibilitatea ca un om cu un cal să prășească într-o zi o fălcie întreagă, semănată cu cartofi[1].

În orice caz, trebuie reținut faptul că la noi, în aceste timpuri, se inventează, se solicită „privileghii", se experimentează.

Să nu ne surprindă deci înnoirile, căutate și găsite foarte adesea, ca și activitatea susținută a atîtor cărturari promotori ai progresului agriculturii noastre.

Este vremea cînd se manifestă tendința de depășire a nivelului forțelor de producție caracteristice feudalismului, realizarea unei productivități mai înalte cerînd înlăturarea relațiilor de producție existente.

[1] I. Adam și N. Marcu, *op. cit.*, pp. 20—21.

Mineri inovatori

Printre mijloacele de transport folosite în Transilvania, unele prezintă un real interes pentru istoria tehnicii. Iată un fapt grăitor: Prin 1930, la Muzeul comunicațiilor din Berlin, unde erau prezentate, între altele, primele vehicule pe șine, o creație romînească ocupa un loc de cinste. Într-adevăr, drept *cel mai vechi vehicul purtat pe șine*, este expus aci un modest vagonet cu roți de lemn, mergînd pe șine (un fel de prăjini) tot de lemn. Acesta datează din secolul al XIV-lea și provine de la o mină de aur din Brad[1]. Modelul vagonetului este expus și la Muzeul tehnic al căilor ferate din București (prezentăm și noi fotografia lui). De remarcat că linia are schimbător de cale (cu ac și inimă).

Multă vreme, transportul minereului extras din mine s-a făcut la noi cu vagonete trase de cai, care îl scoteau din adîncuri. Apoi era pisat, se spăla în apă și se topea mai întîi în cuptoare, în „cohuri", pentru o primă extracție. În sfîrșit, era transportat în căruțe la uzine. Cohurile foloseau drept combustibil lemnul[2].

La sfîrșitul secolului al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea, forțele de producție cunosc o simțitoare dezvoltare în industria extractivă din Transilvania, ceea ce creează premisele pătrunderii relațiilor de producție capitaliste. Pentru a asigura capitaliștilor profituri crescînde, se iau măsuri de ordin tehnic, de pildă aducerea de utilaj și specialiști din regiunile cu exploatări miniere mai perfecționate[3]. Trebuie însă menționat, ca un fapt deosebit de semnificativ, că tocmai în această vreme, muncitorii și meșterii autohtoni sînt aceia pe care documentele îi menționează ca autori ai unor interesante înnoiri. Multe dintre acestea sînt legate de înlocuirea forței hidraulice necesare funcționării șteampurilor prin forță mecanică — problemă foarte importantă în exploatările miniere din Transilvania, mai ales în vreme de secetă. În 1779, unul dintre acești inovatori, pe nume *Idu Crăciun*, adresează Tezauriatului din Sibiu o cerere, din care redăm cîteva rînduri:

„Umblînd de ici colo pe la diferitele mine ale cămării Cesaro-Crăiești, am băgat de seamă și am văzut și alte mine asemănătoare particulare de aur, de argint și de fier, pe care le au și le exploatează proprietarii particulari, care transportă cu mare greutate și cu risipă de forță minereul din munți la vale, la locurile numite șteampuri și cohuri.

[1] „Natura", nr. 6, 1928, p. 24. Vezi și „Natura", nr. 2, 15 februarie 1930, p. 27.

[2] D. Prodan, *Date asupra mineritului Transilvaniei*, în „Studii", nr. 3, 1950, p. 79.

[3] *Anuarul Institutului de istorie din Cluj*, 1958—1959, p. 383.

Deoarece însă eu știu să construiesc astfel de șteampuri și cohuri și să trag apa în vîrful muntelui cu trei oameni, dintre care unul conduce șteampul, al doilea cohul, iar al treilea trage apa afară din mină în vîrful muntelui — procedeu care ar putea să aducă multă ușurință... — și deoarece eu am făcut la Zlatna o încercare în mic, după cum arată o adeverință alăturată aci, și am de gînd ca de acum înainte să fac și o probă mai mare... aduc la cunoștința Înaltului Tezauriat și-l rog să nu respingă această încercare a mea"[1].

Invenția propusă consta dintr-un șteamp de zdrobit minereul care era pus și menținut în funcțiune de un singur om, cu ajutorul unui sistem de greutăți. Propunînd *un șteamp fără roată de apă*, cum se folosea de obicei, Crăciun s-a gîndit desigur să asigure folosirea acestuia în locurile lipsite de apă sau cu apă puțină.

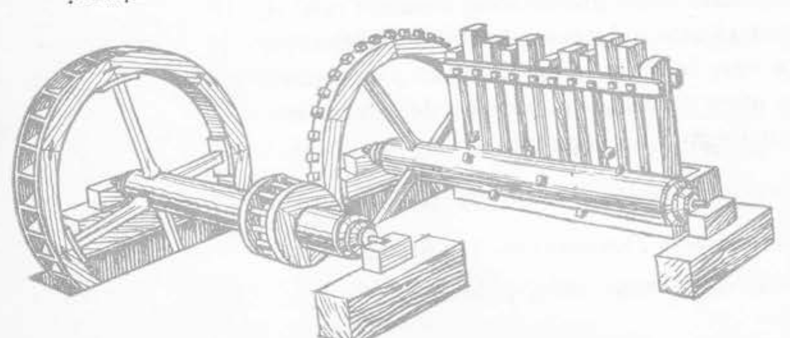
Datele arhivei de la Zlatna ne arată că autoritățile din Viena, unde au fost trimise pînă la urmă schița și descrierea inovației, au respins-o în mod categoric. Mai mult: au respins chiar propunerea de a se încredința acestui înnoitor priceput o slujbă de mecanic.

Și aceasta se întîmpla deși Tezauriatul din Sibiu fusese nevoit să recunoască iscusința lui Crăciun, arătînd că din inventarea și construirea întregii mașini rezultă că el are multă înclinare pentru lucrări de mecanică și ar putea aduce oarecare foloase în acest domeniu.

„Șteampul lui Urs"

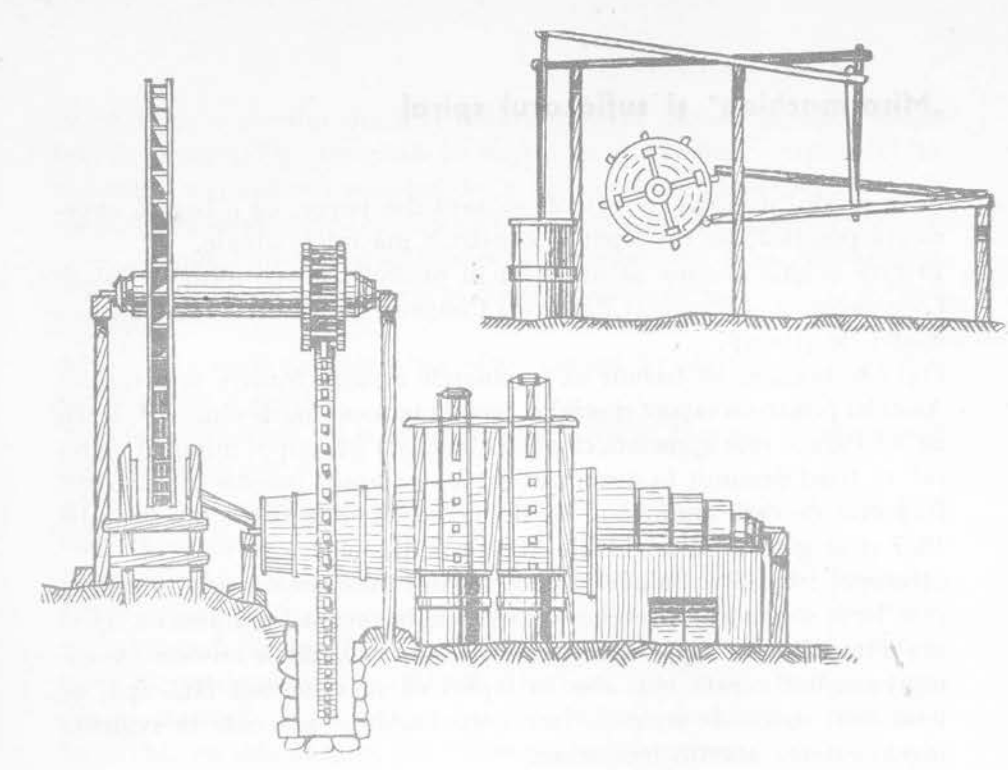
Pe aceeași cale ca și Crăciun avea să meargă, cu vreo două decenii mai tîrziu, meșterul lemnar *Munteanu Urs*, de la minele din Săcărîmb, o exploatare mare, cu peste 800 muncitori. În 1798 el concepe un șteamp care „poate fi pus în mișcare și cu mai puțină apă ca de obicei, prin aplicarea unei forțe mecanice". Acesta funcționa cu aceeași apă care se folosea la spălatul aurului, probabil tot pentru economisirea ei.

Șteampul lui Urs



O a doua înnoire a aceluiași meșter — credem că poate fi socotită chiar o invenție

[1] Al. Neamțu, *Inovatori romîni în tehnica minieră din Transilvania în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea*, în „Studii", revistă de istorie, 2/1957.



Mașina de spălat minereu a lui Urs

— este mașina de spălat minereul extras din galerii. Administratorul minelor din Săcărîmb arăta că datorită ei „se economisește scumpetea mîinii de lucru". În primul rînd, productivitatea muncii era sporită cu 237%, ceea ce reprezintă o realizare remarcabilă. Apoi, mașina putea fi menținută în funcțiune zi și noapte, cheltuielile de producție fiind mult micșorate.

Mașina a fost introdusă și larg folosită. Prin cererea administratorului, Tezauriatul din Sibiu este solicitat să dea lui Munteanu Urs cei șase ducați promiși. Este vorba, în mod evident, de o sumă derizorie, față de foloasele aduse de inovația lui Urs și comparativ cu beneficiile pe care le asigură proprietarilor minei.

De altfel, cînd vorbim despre foloase, ne referim la progresul tehnic, căci în alte privințe, mașina aceasta, ca și nenumărate altele, a dus, în condițiile relațiilor de producție capitaliste, la o intensificare a exploatării, la scăderea numărului de muncitori ai minei, la înlocuirea unor muncitori calificați cu alții mai puțin calificați și uneori chiar la înlocuirea lor cu copii.

Aceasta nu micșorează însă cu nimic meritul lui Idu Crăciun și Munteanu Urs, fii de rînd ai poporului nostru, a căror forță creatoare a contribuit și ea la progresul mineritului, la dezvoltarea bazei lui tehnice.

„Mira machina" și suflătorul spiral

Și în secolul următor, o serie de oameni din popor, cu o bogată experiență practică, au conceput și construit mașini originale.

Printre aceștia trebuie să amintim în primul rînd pe iobagul *Palade Constantin*, moț, originar din satul Cîmpeni. Și acesta a creat un nou model de șteamp.

Forurile miniere au trebuit să recomande această înnoire împăratului Austriei printr-un raport special și încă în termeni foarte elogioși[1]. Mașina lui Palade este apreciată ca o *mira machina* (șteampul-minune), autorul ei fiind denumit în document *artifex naturalis* (meșter din popor)[2]. Raportul de care aminteam, în limba latină, este datat din 30 iulie 1827 și se găsește în „Arhivele Statului" din Cluj.

Șteampul iobagului Palade urmărește și el înlocuirea forței hidraulice prin forță mecanică, încercînd deci să rezolve aceeași problemă a lipsei sau a insuficienței apei, ca forță motrice în exploatările miniere. Avantajul mașinii constă mai ales în faptul că funcționează fără apă, pe baza unui sistem de scripeți. În raportul amintit se scoate în evidență ingeniozitatea acestui mecanism.

Un creator de procedee noi în industria minieră a fost de asemenea inginerul *Martin Debreczeni*, și el de origine iobagă.

Creația tehnică a acestuia a trecut nu numai hotarele Transilvaniei, dar și acelea ale Imperiului Austro-Ungar. Cea mai cunoscută invenție a sa, un suflător spiral, care înlesnește topitul, a fost introdusă în numeroase topitorii ale Europei apusene[3]. Venitul provenit de la topirea argintului din Transilvania a sporit prin metodele introduse de el de la 22 000 la 752 000 florini anual.

O „deosebită mașină"

Printre problemele care frămîntau pe tehnicienii din Țările Romîne, exploatarea mai rațională a aurului ocupa un loc de frunte.

Inginerul orașului Brăila, *Alexandru Popovici*, se adresează în 1843 domnitorului Gh. Bibescu cu o cerere, în care propune un nou sistem

[1] Șt. Pascu, Șt. Imreh, Al. Neamțu, *Perioada destrămării feudalismului și începuturile capitalismului*, în *op. cit.*, p. 255.
[2] Al. Neamțu, *Un raport oficial din anul 1827 despre o inovație a unui iobag romîn*, în *„Anuarul Institutului de istorie din Cluj"*, 1958—1959, p. 383.
[3] Șt. Pascu, Șt. Imreh, Al. Neamțu, *op. cit.*, p. 308.

de obținere a aurului din apa Oltului. El dă unele amănunte deosebit de interesante, începînd cu faptul că nu trebuie „capitaluri însămnate", exploatarea aducînd de la început mari beneficii.

În legătură cu eficacitatea sistemului său, el arată următoarele:

„1-iu. Metodul mieu de a spăla aurul să cuprinde *într-o deosebită mașină*, care să poate pune pe fieşce rîu și *dintrînsa nu scapă nici un fir de grăunte de aur*.

Al 2-lea. Ia spală deodată atîta năsip, cît pot 5 rudari într-o zi cu urca sau scufa lor a spăla.

Al 3-lea. Aseminea nu poate nici rudariu ca să fure sau să tăinuiască din aurul lămurit.

Al 4-lea. La mașina aceasta nu trebuiesc salahori învățați; mă poci sluji cu oricine.

Al 5-lea. Mașina să poate muta cu înlesnire dintr-un loc într-altu. Lucrătorii nu bagă mîinile în apă nici cum; așa că poate lucra și iarna"[1].

Se subliniază așadar în această expunere eficiența mașinii, mobilitatea ei, productivitatea ridicată (de 5 ori mai mare decît a procedeului manual), posibilitatea folosirii mîinii de lucru necalificate. De altfel, nu este singura propunere a acestui inginer.

Cam în aceeași vreme, încep să atragă atenția și alte zăcăminte ce se descopereau. Un document din 1828 vorbește despre „cercetarea pămîntului din Valahii, în pricina unui izvor dă argint viu ce s-au dășchis"; întrucît întinderea acestuia nu este cunoscută, se cere Divanului țării „să orînduiască un cinovnic cu știință", care să cerceteze locurile[2].

Același inginer Popovici despre care a fost vorba mai sus, s-a adresat la 20 decembrie 1835 „Vorniciei treburilor din lăuntru", făcîndu-i cunoscut că „a aflat" zăcăminte de „fier și aramă, chinovuri[3] și argint viu, mai ales pe rîul Tismana...". Mai departe, el spune că deoarece vrea „cu băeși rumîni de aice din țară a le deschide și, unde mi s-a părea a fi mai bune și sporitoare, a le pune în lucrare așa, cu plecăciune fac rugăminte cinstitii Dvornicii ca să-m de voe și poruncă deșchisă la acest scopos..."

Într-un alt document, din același an, se vorbește despre un anume doctor *Maier*, care va cerceta în apropiere de Buzău „un material ce s-au descoperit acolo, în chipul păcurii". Pentru a-i înlesni cercetarea, „otcîrmuirea județului Buzău" primește poruncă să-i dea „orice ajutor" [4].

[1] *Documente privitoare la economia Țării Romînești (1800—1850)*, culese de I. Cojocaru, vol. II, p. 789.
[2] *Ibidem*, vol. I, p. 415.
[3] Sulfură roșie de mercur, folosită ca medicament și colorant. — *Nota aut.*
[4] *Documente privitoare la Economia Țării Romînești*, vol. II, p. 588.

Pe marginea unei invenții

În prima jumătate a secolului al XIX-lea, problemele de progres tehnic și științific au preocupat destul de viu opinia publică. Deschizînd „Curierul Romînesc — gazetă politică, comercială și literară" din 11 septembrie 1844, întîlnim articolul *O nouă fabrică în Moldova*, care pune în discuție o interesantă invenție. Amintind cum anumite persoane susțin că „în Moldova, ce este țară curat agricolă, nu poate înflori nici o fabrică", gazetarul observă că tot atît de nejustificat ar fi să se susțină că „în Anglia, ce este țară curat industrială, nu poate înflori agricultura".

Ca dovadă a priceperii noastre în tehnica industrială, se amintește de o „aflare", la o fabrică pentru facerea cărămizilor „prin mijlocirea unei mașini", care s-a inventat la Iași.

Mai departe, se arată că această mașină — pentru fabricarea cărămizilor, a oalelor de acoperit, a lespezilor de tot felul — este invenția unui anume *Carvil*.

Cum se prezenta instalația menționată?

Mașina era pusă pe patru roți, spre a fi strămutată la locul unde lucra. Ea se numea moară de lut, pentru că frămînta și măcina lutul. O cotigă aducea lutul și-l urca deasupra mașinii, turnîndu-l în coșul morii. Măcinarea se făcea într-un cilindru vertical, printr-o osie de fier înarmată cu cuțite de fier înclinate de 45 grade și depărtate între șine într-atîta încît printre ele să poată trece lutul...

Nu vom obosi atenția cititorului descriindu-i în întregime invenția. Să reținem însă faptul, menționat în articol, că mașina de fabricat cărămizi producea nu mai puțin de 1 500 de cărămizi pe oră și nu necesita mai mult decît doi oameni și un cal. Capacitatea cuptorului special în care erau arse cărămizile era de 80 000 bucăți.

Și articolul se încheie cu concluzia că „Astă mașină întrunea toate avantagiile... Ea fabrică cărămidă de zid, de sobă, de celelalte de acoperit, cărămidă de felurite brîe după modelul ce s-ar cere, cărămidă pentru temelie mai vîrtoasă decît piatra..."

Tot în vremea amintitului Carvil, mulți străini vor să profite de pe urma înapoierii tehnico-economice a Țărilor Romîne, propunînd diverse perfecționări tehnice. Dintr-un document de la sfîrșitul primei jumătăți a secolului al XIX-lea, aflăm de pildă că un anume Quétel, care era la Iași coproprietarul unei mori cu abur, cere domnitorului Barbu Știrbey autorizația de a construi o astfel de moară și la București „după sistemul francez cel mai perfecționat". Totodată, se vădește însă și caracterul contradictoriu al „progresului tehnic" promovat de

capitalism și mai ales de capitalismul străin. Într-adevăr, Quétel cere un privilegiu pe o durată de 25 de ani, în care timp nimeni să nu aibă dreptul să construiască o moară cu aburi la București, așa „cum s-a convenit aici la Iași pentru înființarea morii", pentru a face față „unei concurențe totdeauna ruinătoare în orice țară". Nu uită de asemenea să adauge că se bucură de „recomandarea" consulului francez. Iată deci prețul perfecționării tehnice propuse: timp de un sfert de secol, nimeni să nu aibă dreptul să construiască moară de abur la București! Este o mostră tipică, pe care mai tîrziu o vom regăsi sub mereu alte și alte forme, a „sprijinului" de care s-a bucurat țara noastră din partea capitalului străin.

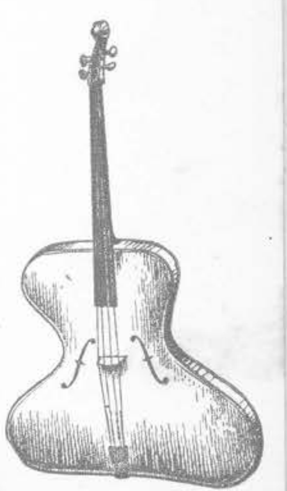
O încercare de schimbare a formei violinei

Printre strămoșii violoncelului din zilele noastre, se numără și *violina-harpă*, un instrument muzical care reprezintă „cea mai de pe urmă încercare în schimbarea formei violinei din timpurile noastre... făcută de către un romîn" [1], *Gr. Sturza*.

Instrumentul a figurat la o expoziție universală organizată la Viena. Între altele, a fost folosită și la un concert dat în sala Bösendorfer din capitala Austriei, unde s-au executat mai multe bucăți de muzică de cameră. În țară, violina-harpă a fost prezentă ani de zile la concerte. Între alții, un renumit violonist al timpului, Remenyi, a folosit-o în cadrul unui concert la Iași, cu care ocazie se pare că i s-au admirat „calitatea sunetelor... ce poseda acest instrument și superioritatea ce are asupra celorlalte violine în ce privește tăria sunetelor" [2].

Un inventator de instrumente muzicale a fost și C. M. Cordoneanu, creatorul unui flaut prezentînd unele perfecționări interesante [3].

Violina-harpă



„Condeiul portăreț fără sfîrșit"

De-a lungul mileniilor, s-au inventat multe unelte de scris. Un jalon în șirul acesta de născociri ce ajută la propășirea culturală a omenirii

[1] T e o d o r T. B u r a d a, *Originea violinei și perfecționarea ei*, în *Almanah muzical pe anul 1876*, p. 43.
[2] *Ibidem*.
[3] „Vatra" nr. 21/1894, p. 687.



Petrache Poenaru

l-a pus și *Petrache Poenaru* (1799—1875) — chiar dacă ulterior alții vor fi reluat și perfecționat ideea lui.

Petrache Poenaru este în general cunoscut ca organizator al școlii romînești, continuînd în această privință pe Gheorghe Lazăr. Dar prea puțini știu că el este de fapt un precursor al creării tocului rezervor. Născut în 1799, la Benești (Vîlcea), Poenaru pleacă, după moartea lui Tudor Vladimirescu, al cărui secretar a fost, la Viena unde are posibilitatea să studieze, deoarece obținuse o bursă.

Ca orice student bursier, o ducea greu cu banii, de aceea caută să-și mai întregească venitul cum poate. Între altele, spiritul său inventiv născocește „un condei portăreț fără sfîrșit, alimentîndu-se însuși cu cerneală" [1], pentru care obține la Viena și un brevet de invenție. Este clar că această „pană fără de sfîrșit", cum este numită în altă parte, nu-i altceva decît ceea ce denumim noi azi toc rezervor sau stilou.

După cît se pare, același brevet l-a obținut Petrache Poenaru și la Paris, căci iată ce spune A. I. Odobescu:

„Petrache Poenaru se ocupă la Paris și cu scorniri în micile industrii practice. Am văzut cu mirare că la 25 mai 1827 el obține de la guvernul francez un brevet de invențiune pe cinci ani pentru un condei portăreț, fără sfîrșit, alimentîndu-se el însuși cu cerneală; une plume sans fin, portative, s'alimentant d'encre d'elle même! Păcat că desenele anexate la acel curios document oficial nu mai există, căci am fi cercat poate să tragem folos din invențiunea compatriotului nostru, care însuși nu se dovedește a fi utilizat-o mai tîrziu. Cine știe dacă, pe timpul cînd în Paris și-a bătut el capul să scornească un asemenea condei portăreț și nesecat de cerneală, nu-și va fi adus aminte de nevoile ce trăgea, în tinerețele sale de calemgiu, întingînd mereu condeiul în călimara de la brîu" [2].

Invenția lui Poenaru prezintă interes, mai ales că se numără printre cele dintîi brevetate de romîni. Socotim cu atît mai mult necesar să n-o trecem cu vederea.

Pentru a completa biografia lui Petrache Poenaru, care a fost o figură luminoasă a culturii romînești din secolul trecut, trebuie cel puțin

[1] Cf. *Petrache Poenaru, organizatorul școalei romînești*, de prof. A. Vasculescu, Biblioteca Cunoștințe folositoare, p. 5.
[2] *Petrache Poenaru*, cuvîntare asupra vieții și activității sale, rostită la 22 septembrie 1889 de prof. A. I. Odobescu, București, 1889.

să mai amintim că a redactat legiuirea instrucțiunii publice în vremea Regulamentului Organic, că a fost profesor și director al Colegiului Sf. Sava, membru al Academiei Romîne și președinte al Societății pentru învățarea poporului romîn.

O încercare, e adevărat neizbutită, dar care merită să fie menționată pentru îndrăzneala ei, este aceea a unui farmacist din București; prin 1834, acesta lucra la realizarea fotografiei (de remarcat că prima fotografie propriu-zisă, numită „daguerrotipie", a fost obținută în Franța în 1837). Deosebit de interesant este faptul că farmacistul nostru folosea în experiențele sale bromul, care nici nu a fost utilizat în perioada de pionierat a fotografiei; a murit în urma unei intoxicări cu substanțele mînuite [1].

* * *

Vremea cînd Petrache Poenaru născocește „condeiul său portăreț", cunoaște efervescența multor novatori. Toți aceștia sînt inventatori tipici pentru noile condiții economice; ei cer „privilegii" și adesea le obțin.

Bunăoară, un act domnesc din 20 septembrie 1828 acordă un privilegiu pentru *Teodor Mamelegioglu*, care „a adus nou meșteșug de a face postavurile vechi ca nouă, spălîndu-le și curățindu-le de pete. E de încurajat, făcînd parte din lucrurile de mînă ce s-ar putea izvodi într-o țară". Tot acum, *Vasary* propune să se facă o fabrică pentru poleit cu aur și argint pe cale electrochimică, un procedeu foarte înaintat pentru aceste timpuri.

E vremea cînd relațiile feudale se dovedesc prea înguste pentru forțele de producție care se dezvoltă, anunțînd însemnatele prefaceri sociale care se pregătesc.

Cîțiva geografi și naturaliști

Printre primii învățați de seamă ai țării noastre se numără trei cărturari cu merite deosebite în ceea ce privește geografia. Este vorba de Constantin Cantacuzino (1650—1716), Nicolae Milescu (1636—1708) și Dimitrie Cantemir (1673—1723) [2].

[1] „Buletinul societății de științe fizice din București", 1892, p. 86.
[2] Vezi V. L. B o l o g a, *Les premiers naturalistes roumains*, în vol. *Omagiu în memoria prof. I. Cantacuzino*, 1934, p. 37.

Primul dintre aceștia, cronicarul *Constantin Cantacuzino*, a făcut studii strălucite la Padova (Italia). Bun cunoscător al concepțiilor cartografico-geografice, el a întreprins cercetări geografice laborioase, pe baza cărora a întocmit prima hartă a Țării Romînești —excelentă față de realizările altor cartografi ai timpului — tipărită în anul 1700 la Padova. Harta cuprinde elemente de geografie fizică, economică și politică — unele dintre ele absolut inedite — și a contribuit mult la cunoașterea patriei noastre peste hotare. După cum se pare, ea „a servit drept model pentru realizarea hărții Moldovei, întocmită ulterior de către Dimitrie Cantemir" [1].

Este vorba de prima realizare cartografică a unui romîn privind țara noastră [2] și — pentru epoca în care a fost realizată — reprezintă o înfăptuire științifică deosebită.

Spătarul *Nicolae Milescu* este *primul romîn care a lăsat o operă de mare valoare în străinătate*. Picot și Baddeley au relevat încă din secolul trecut importanța celor peste 30 de descrieri ale sale asupra Extremului Orient.

După cum se știe, el a întreprins călătorii în Asia orientală (1675—1678), din care cea mai importantă în China (a fost de altfel și primul romîn care a vizitat China). În descrierile sale, el dă importante detalii etnografice și geografice, întocmind cu propria-i mînă hărți ale itinerarului parcurs. De menționat că a călătorit pe drumuri unde nu mai fusese nici un european.

„Descrierea pămînturilor rusești de dincolo de Urali trebuie considerată nu numai prima înmănunchere a observațiilor izolate și sumare făcute de premergătorii spătarului, ci și prima scriere despre Siberia cu conținut etnografic" [3]. El face de pildă prima descriere a ostiacilor din istoria etnografiei ruse [4].

Milescu notează cu grijă configurația solului, însemnează rîuri, rîulețe, mlaștini, insule, cu toate distanțele ce le despart. Ca un adevărat explorator de tărîmuri necercetate, el „a introdus în atlasul Siberiei denumiri noi de rîuri, lacuri, munți" [5], care nu erau cunoscute pînă la el.

Geograful sovietic D. M. Lebedev întreprinde în opera sa *Geografia în Rusia secolului al XVII-lea* un amplu studiu asupra lui Milescu, a

[1] Const. Herbst și Ion Rădulescu, *Istoria dezvoltării geografiei în Romînia*, în vol. *Monografia geografică a R.P.R.*, vol. 1, București, 1960, p. 18.
[2] *Ibidem*.
[3] C. Bărbulescu, *Prefață la N. Milescu, Jurnal de călătorie în China*, ed. a II-a, E.S.P.L.A., București, 1958, p. XXXIV.
[4] *Ibidem*, p. XXXVII.
[5] *Înaintași de seamă ai științei romînești*, MIC, 1961, p. 13.

cărui călătorie în Asia o consideră un punct culminant al expedițiilor de explorare a Siberiei din acea epocă.

Un alt om de știință, istoric de seamă al descoperirilor geografice, învățatul sovietic I. P. Maghidovici, apreciază de asemenea descoperirile spătarului Nicolae Milescu, arătînd că acesta „a întocmit o descriere, în general corectă, a rîurilor siberiene, prezentînd și o serie de alte date privind geografia fizică a Siberiei" [1]. Același autor subliniază „succesul foarte mare" de care s-a bucurat lucrarea *Descrierea celei dintîi părți a pămîntului numită Asia, în care se află și împărăția Chinei, cu orașele și provinciile sale*, care alături de *Însemnările de drum prin Siberia, de la Tobolsk și pînă la granițele Chinei* constituie cele mai valoroase lucrări ale învățatului spătar.

În timp ce mulți geografi ai vremii își întocmeau descrierile numai din auzite sau pe baza informațiilor culese de la alții, Milescu pornea întotdeauna de la observațiile proprii.

Lui Milescu i se mai atribuie un tratat despre animale terestre și marine. Tot el se pare că a fost primul care a scris la noi o aritmetică.

Dimitrie Cantemir a fost unul dintre cei mai de seamă cărturari ai poporului nostru. Crescut și format la sfîrșitul veacului al XVII-lea, în condițiile orînduirii feudale și ale dominației otomane, el și-a depășit în multe privințe epoca. După cum se știe, în activitatea acestui ilustru domn moldovean, s-a îmbinat armonios activitatea omului de stat, a patriotului și a omului de știință multilateral.

Cantemir a cunoscut pe turci mai bine ca oricare alt contemporan și scrierile sale în această privință sînt clasice: ele au și fost, de altfel, traduse în principalele limbi europene. În operele sale, el furnizează date inedite, din care se deduce nivelul științelor și îndeosebi al medicinei în acea vreme în Orient.

Harta Moldovei întocmită de Cantemir — cu elemente de geografie fizică, economică și politică — este la fel de precisă ca și planul Constantinopolului sau hărțile sale din Caucaz, în care indică limita ghețurilor veșnice, topografia teraselor, văile, cu nenumărate formații noi etc., de care geografia științifică va ține seama mai tîrziu.

Lucrarea sa științifică fundamentală, datînd din 1715 sau 1716, *Descrierea Moldovei* (la care prima dintre hărțile amintite constituia o anexă), cuprinzînd o mare bogăție de date și numiri geografice privitoare la Moldova, este o adevărată enciclopedie despre țara și poporul nostru, alcătuită pe baza unei concepții știin-

[1] I. P. Maghidovici, *Istoria descoperirilor geografice*, trad. din l. rusă, Editura Științifică, București, 1959, p. 540.

țifice înaintate pentru acea vreme. Prin această operă — întocmită de Cantemir la cererea Academiei de Științe din Berlin, al cărei membru era — lumea află pentru prima dată o serie de fapte cu totul noi despre Moldova.

Metoda științifică de lucru a învățatului geograf moldovean merită să fie în mod deosebit scoasă în evidență: pe teren el își făcea scurte însemnări, într-o etapă ulterioară întocmea schițe și hărți, iar în final trecea la elaborarea definitivă.

Studiul lucrărilor lui Dimitrie Cantemir dovedește tot mai mult că și în alte domenii el avea unele idei înaintate. Astfel, în chimie, învățatul susținea materialitatea substanțelor chimice și alcătuirea materiei din atomi. Cantemir este de altfel, așa cum s-a arătat printr-un studiu recent publicat, autorul celei mai vechi lucrări romînești din domeniul chimiei, datînd din 1701 [1].

Și în domeniul muzicii, Cantemir a fost un inovator. El a inventat un sistem de notație muzicală, în care a transcris diferite cîntece turcești (drept note serveau literele alfabetului turcesc) [2].

*
* *

În anul 1796 apare la București o interesantă carte de propagandă agricolă (nu este prima de acest fel de la noi, dar merită a fi relevată). E scrisă de *Dimitrie tipograf Rîmniceanu* și intitulată: *Oarecare secreturi ale lucrării pămîntului și ale meșteșugului sădirii, tălmăcite dintr-o carte a unui dascăl vestitu și iscusitu, în meșteșugul lucrării de pămînt, adică alu plugului.*

Autorul mărturisește dintru început dorința de a împărtăși „minunate secreturi, atîta de folositoare pentru semănături, pentru roduri și pentru flori". În carte sînt promovate multe idei înaintate pentru acea vreme. Plugarii sînt îndemnați „să aleagă sămînța din spice groase și pline și vîrtoase". Totodată, sămînța trebuie bine pregătită, recomandîndu-se amestecarea ei, înainte de semănare, cu „o apă îngroșată cu gunoi de dobitoace, care are multă silitră și este totdeauna suflet și viață tuturor semănăturilor". Secretul sporirii randamentului rezidă — arată autorul — în salpetru.

Într-o lucrare privitoare la istoria agriculturii noastre, acad. G. Ionescu-Sisești consideră pe drept cuvînt că „acest modest autor ar

[1] D. Todericiu, *D. Cantemir — precursor al unor teorii din domeniul chimiei*, în „Revista de chimie", 1961, nr. 7.
[2] Teodor T. Burada, *Scrierile muzicale ale lui D. Cantemir, domnitorul Moldovei*. Extras din „Analele Academiei Romîne", seria a II-a, tom. XXXII.

putea fi numărat printre precursorii teoriei minerale a nutriției plantelor, elaborată mai tîrziu de Liebig" [1].

Tot acad. Ionescu-Sisești observă că modul în care Dimitrie tipograf Rîmniceanu recomandă alegerea semințelor reprezintă de fapt una din metodele ameliorării plantelor, care va fi mai tîrziu mult dezvoltată. În carte se dau sfaturi folositoare pentru pomicultură și viticultură. Pentru a se grăbi răsărirea „semințelor de la poame", acestea trebuie îngropate în pămînt bun, udîndu-l cu apă amestecată cu gunoi. De asemenea, cartea dezvăluie „secreturi" pentru a face „poamele să se coacă curînd", pentru ca vița „să rodească struguri de multe feluri, printr-o altoire aparte" [2].

În prima jumătate a secolului al XIX-lea, numărul cărților de acest fel crește foarte rapid. În 1836 se întemeiază chiar o „Soțietate d-agricultură a Rumînii". Președintele ei este Mihail Ghica, fratele domnitorului, un rus — Iacobsen — e vicepreședinte, Scarlat Roset prim-secretar, iar doctorii Zucker (inventatorul amintit) și Mayer sînt „mădulari activi". „Soțietatea" scoate și o foaie a sa, ca supliment la „Curierul" lui Eliade. Mai înainte încă s-a înființat în Moldova „Societatea naturaliștilor din Iași", avînd ca promotor activ pe I. Cihak, membru al Societății Agronomice din Baden. De asemenea și în Transilvania iau ființă societăți cu preocupări de îmbunătățire a agriculturii.

* * *

În veacul al XVIII-lea, un cercetător romîn rămas anonim a descris un cutremur de pămînt, un craniu de animal preistoric (probabil de mamut) găsit pe pămîntul țării noastre și o cădere de meteoriți. Ultima dintre aceste observații ni se pare cea mai interesantă, deoarece în aprecierea ei autorul s-a situat pe o poziție de avangardă într-o importantă problemă a vremii lui.

Descrierile amintite au fost descoperite la sfîrșitul unui manuscris grecesc, sub forma unei notițe redactate în romînește; Gregoriu Ștefănescu o socotește „de mare importanță științifică" și o comunică „Societății de sciințe fizice din București", care o publică în Buletinul ei nr. 7—8/1892 (A publicat-o de altfel și Academia Franceză.) „Pe cînd în restul Europei — spune Gr. Ștefănescu — căderea de

[1] G. Ionescu-Sisești, *Le développement de la science agricole en Roumanie*, în „La vie scientifique en Roumanie" — Sciences appliquées, București, 1938.
[2] G. Chițoiu, *Dezvoltarea științei agricole în Romînia*, București, 1930, p. 11.

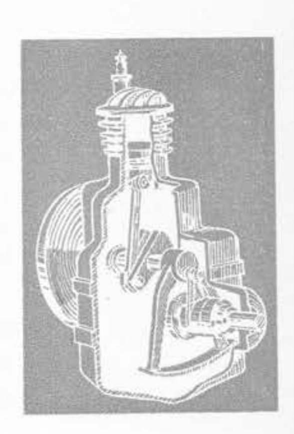
pietre este pusă la îndoială pînă la 1798, la noi aceste fenomene par a fi cunoscute, căci învăţatul romîn descrie fenomenul cu cea mai mare acurateţă"[1].

De-a lungul secolelor, învăţaţii au oscilat între părerea că meteoriţii sînt cu adevărat pietre căzute din cer şi opinia, cu mult mai răspîndită, că ar fi de origine pămîntească (de pildă că ar fi pietre lovite de trăsnet sau aruncate din gurile vulcanilor). Aristotel contesta, de pildă, că meteoriţii provin din spaţiul cosmic, iar în secolul al XVIII-lea această părere a devenit atît de dominantă, încît multe muzee au renunţat la colecţiile de meteoriţi. În 1790, Academia Franceză a conchis, într-un document semnat între alţii de marele chimist Lavoisier, că „din punct de vedere fizic, căderea pietrelor din cer este imposibilă". Dovada ştiinţifică a originii cosmice a meteoriţilor a fost adusă abia în 1794, într-o valoroasă lucrare publicată la Riga, de către E. F. Hladnii, care a arătat şi legătura dintre corpurile meteorice şi fenomenul stelelor căzătoare.

Gr. Ştefănescu arată că peste o sută de ani, Stanislas Meunier, în cursul său de geologie aplicată, caracterizează meteoriţii aproape cu aceleaşi însuşiri ca şi anonimul romîn. Atît de precisă — din punct de vedere ştiinţific — a fost descrierea observatorului nostru, încît tot Gr. Ştefănescu a putut deduce, pe baza ei, că meteoritul căzut cuprindea troilită, stabilind şi din ce categorie de meteoriţi făcea parte.

[1] Există la noi unele menţiuni şi mai vechi, dar destul de imprecise din punct de vedere ştiinţific.

Un veac de îndrăzneli și oprelişti



În ciuda nepăsării

Între zilele generoasei revoluții din 1848 și marea cotitură în istoria poporului nostru marcată de 23 August 1944, trec aproape o sută de ani. Este un secol de frămîntări tumultuoase, în care structura socială și economică a societății noastre cunoaște însemnate transformări, capacitatea creatoare a poporului afirmîndu-se cu o putere nouă în numeroase domenii ale științei, tehnicii și culturii.

În cadrul relațiilor capitaliste, s-au dezvoltat o serie de ramuri ale industriei, mai ales cele legate de existența în țara noastră a unor resurse de materii prime (extracția și rafinarea petrolului, industria alimentară, industria textilă, industria lemnului etc.). Înlăuntrul ramurilor respective, rolul mașinilor a crescut tot mai mult. Dezvoltarea capitalismului în țara noastră a fost însă în ansamblu tîrzie, iar economia a purtat amprenta înapoierii și dependenței înrobitoare față de marile puteri imperialiste.

În 1853 se instalează, la o moară, prima mașină cu aburi din industria noastră. Se povestește că, multă vreme, nimeni n-a vrut să macine la această moară, de teamă că făina se va arde; abia într-o iarnă aspră, cînd Dîmbovița a înghețat, paralizînd morile de apă, prima mașină cu aburi a fost pusă să lucreze și astfel s-a dovedit eficiența ei. Cilindrul acestei mașini s-a păstrat pînă în zilele noastre și poate fi văzut în Muzeul tehnicii din Parcul Libertății din București. Printre primele mașini cu aburi este de menționat și cea de la „Stabilimentul fîntînilor" din București; documentele vremii menționează că aceasta acționa pompe care trimiteau apa Dîmboviței în cișmelele ulițelor, constituind „o adevărată binefacere pentru locuitori". În ce privește primele generatoare electrice din Romînia, acestea au fost instalate în 1882, iar în 1888 centrala electrică de la Abator (tot din București) alimenta 180 de lămpi cu incandescență. În 1884, Timișoara a fost primul oraș din Europa care a folosit electricitatea pentru iluminatul public al străzilor; cele 731 lămpi electrice instalate aci erau lăsate să ardă pînă la orele 23,30.

Dezvoltarea industrială se făcea în general lent, datorită insuficienței capitalului, lărgirii încete a pieței interne și concurenței greu de înfruntat a mărfurilor din țările capitaliste dezvoltate.
Creșterea forțelor de producție, extinderea și perfecționarea rețelei de comunicații, utilizarea tot mai largă a mașinilor în cadrul unor ramuri ale industriei din țara noastră, crearea unor instituții de știință și cultură — fie și pe o scară mai restrînsă decît în alte țări — dau posibilitatea afirmării unor remarcabili novatori în domeniul tehnicii și științei. Ei continuă și dezvoltă tradiția epocilor anterioare, demonstrînd încă o dată aptitudinile poporului nostru în acest domeniu. Pretutindeni unde se ivește o cît de mică posibilitate, forța creatoare a înnoitorilor tehnicii și științei noastre își spune cuvîntul. Se formează școlile științifice și tehnice romînești, în cadrul diferitelor discipline. Realizări remarcabile sînt obținute în domeniul construcțiilor, al industriei petroliere, în biologie, medicină, chimie, fizică, matematică, geologie.
Inventatorii noștri se preocupă de o serie de probleme de avangardă ale progresului tehnico-științific, înscriindu-și numele în cartea de aur a tehnicii. Astfel, *Al. Ciurcu*, *Tr. Vuia*, *A. Vlaicu* și *H. Coandă* se numără printre pionierii aviației — continuînd o întreagă pleiadă de înaintași mai puțin cunoscuți.
Apar și inventatori „universali", activînd concomitent în mai multe domenii, cu unele rezultate interesante.
Dintre oamenii de știință, *E. Racoviță* creează știința faunei peșterilor (biospeologia), *George Constantinescu* — sonicitatea, *V. Babeș* este pionier al seroterapiei și descoperitorul a nu mai puțin de 50 microbi, *Gh. Marinescu* se numără printre întemeietorii neurologiei moderne, *J. Bolyai* este unul dintre fondatorii epocalei geometrii neeuclidiene, *G. Spacu* deschide chimiei noi orizonturi, iar *Alexandru Proca* prevede existența mezonului.
La sfîrșitul secolului al XIX-lea, *Anghel Saligny* proiectează și construiește cunoscutul pod peste Dunăre, operă tehnică de valoare excepțională, și ridică primele silozuri de beton armat din lume.
Proiectele inginerilor romîni se dovedesc a fi îndrăznețe, depășind adesea interesele capitaliste, ceea ce a făcut ca cele mai multe dintre ele să rămînă nerealizate.
La începutul secolului al XX-lea, inginerii *Alexandru Davidescu* și *Ion Ionescu* proiectează irigarea întregului Bărăgan, pentru învingerea secetelor pustiitoare. Cîțiva ani mai tîrziu, în 1908, *Dimitrie Leonida* elaborează cutezătorul proiect al unei hidrocentrale la Bicaz, idee care și-a găsit înfăptuirea abia în zilele noastre. Pentru a înțelege anvergura viziunii acestui tehnician, să amintim că pe atunci

exista o singură hidrocentrală în țara noastră, cu o putere ce nu depășea 1 500 CP (destinată palatului regal Peleș); inginerul Leonida prevedea însă construcția unei hidrocentrale de 150 000 CP, foarte aproape de cei 205 000 CP ai hidrocentralei de la faimoasa cascadă Niagara. Burghezia noastră nu era, bineînțeles, interesată în investiții atît de mari, care nu asigurau beneficii imediate; în 1930, Dobroteștii abia aveau să atingă 23 000 CP. Proiectul lui Leonida a fost de aceea înmormîntat în sertarele birocrației capitaliste.

Dezinteresul și lipsa de sprijin material manifestate de statul capitaliștilor și moșierilor, care a lipsit de sprijin activitatea descoperitorilor și inventatorilor noștri, a ridicat nenumărate stavile în calea îndrăznelilor lor, astfel încît unii dintre ei — *Teclu, Coandă, Gogu Constantinescu, Levaditti* și alții — au ajuns chiar să-și desfășoare activitatea principală în străinătate, deoarece în țară nu găseau nici un fel de posibilitate de a-și valorifica talentul.

Față de progresul științific și tehnic, față de proiectele și creațiile novatoare ale unor oameni înaintați ai poporului nostru, burghezo-moșierimea adoptă poziția negustorului, care nu urmărește altceva decît obținerea unui profit cît mai mare și mai rapid.

„*Ceea ce caracterizează oligarhia de astăzi* — scria marele nostru savant Victor Babeș — *este deprecierea intelectualilor, asuprirea științei adevărate din partea politicienilor noștri, înlocuind-o cu pseudo-știință și pseudo-savanți... politicienii combat oamenii de știință, pentru a pune în locul lor clientela lor politică, care în schimb garantează politicienilor puterea și deci exploatarea țării*".

Într-o conferință ținută în 1892, el dă o apreciere foarte lucidă atitudinii oficialității față de descoperitori:

„*Pe cînd alte națiuni se fălesc cu descoperirile lor și le pun în aplicare pe o scară cît se poate de întinsă, la noi în țară, acela care face descoperiri utile este cîteodată persecutat și împiedicat în aplicarea lor, chiar de către aceia care ar trebui să-i dea ajutorul, pe cînd orice descoperiri și comunicări oricît ar fi ele de dubioase, care ne vin însă din străinătate, sînt primite la noi cu brațele deschise*".

Atitudinea antipatriotică a claselor dominante explică ignorarea aproape completă în trecut a unui geniu tehnic de talia lui Traian Vuia și în general disprețul manifestat față de tehnica și știința autohtonă. Acesta este tîlcul rîndurilor pe care le reproducem mai jos — un tîlc pe care nici autorul lor nu-l sesizase desigur, dar care din pricina aceasta nu este mai puțin autentic și profund:

„*Noi nu avem memorii, nici însemnări, nici ziare familiale ca francezii, germanii și alte popoare ale apusului, despre tot ce se lucra la ei din secolul al XV-lea și pînă în vremurile de acum.*

La începutul veacului nostru, cînd cestiunea romînă începe să fie agitată în presa europeană, Le Journal des Débats din Paris, de la 1826, deplîngîndu-ne soarta, zice cu drept cuvînt că pe lîngă alte lipse dureroase, am avut și pe aceea că nu am avut poeți și scriitori care să trîmbițeze cele ce făcuserăm la Dunăre pentru noi înșine și pentru Europa...
Drept aceasta, domnilor, și astăzi și multă vreme încă, cercetătorii care cu pioasă iubire și înflăcărat entuziasm caută să reînvie trecutul patriei romîne, osîndiți vor fi să alerge în toate direcțiile, să scotocească prin toate bibliotecile și acolo unde nici cu gîndul n-ai gîndi să dea peste notițe și amănunte privitoare la țările noastre, la domnii și boierii, și călugării cei învățați.
Și lucru curios, domnilor! În țările romîne, cu privire la sciințe, alături de nesciința cea mai completă găsești, în îndelungatele spicuiri ce trebuie să faci, sciința cea mai bogată, oameni învățați în toată puterea acestui cuvînt, oameni a căror învățătură iese cu atît mai mult la iveală și luminează cu atît mai strălucitor, cu cît mai adînc e întunericul ce se întinde asupra contemporanilor lor" [1].
Într-adevăr, noi n-am avut în trecut cine să *„trîmbițeze"* ceea ce „făcusem la Dunăre", ci mai curînd să ne defăimeze, minimalizînd sau ignorînd pur și simplu tot ce era făurit pe aceste meleaguri și ridicînd în slavă numai știința, tehnica și cultura de import.
Referindu-se la dezinteresul guvernanților vremii față de o invenție a lui *Mihail Brăneanu*, ziarul „Țara" scria aceste rînduri caracteristice: „Este trist a se constata că pentru problemele navigației aeriene, cît și pentru alte invenții, la noi se întîmpină greutăți atît de mari, încît îți pierzi orice fel de iluzii... Să ai în țară soluția celei mai mari probleme a veacului și să nu-i dai nici o atenție pentru că e un romîn care ți-o prezintă și să opinezi că e mai bine să cumperi un balon gata, e enorm" încheie editorialul ziarului, unde pe o pagină întreagă se expune situația invenției lui Brăneanu [2].
Construcții importante, uneori chiar restaurarea unor monumente istorice, se încredințau unor specialiști din Apus, în timp ce proiectele de mare valoare ale inginerilor romîni erau îngropate în birourile oficialității.
Tipică este atitudinea guvernelor trecutului față de savantul romîn de renume mondial C. Levaditti, descoperitorul bismuto-terapiei, căruia i s-a refuzat în două rînduri catedra pe care o cerea în țară, iar a treia oară a fost îndepărtat de la catedră la puțină vreme după numire, deoarece denunțase în conferințe publice starea sanitară necorespunzătoare din Romînia.

[1] Ionescu-Gion, *Încercare asupra istoriei sciințelor în Țările romîne*, în „Buletinul Societății de sciințe fizice", anul 1895, p. 145.
[2] „Țara" nr. 173 din 11 decembrie 1893.

Nu întîmplător povestea existenței aproape a tuturor inventatorilor și descoperitorilor noștri, a tehnicienilor și a oamenilor de știință valoroși din țara noastră în general, este istoria unei lupte grele, istovitoare, împotriva nepăsării claselor dominante, care desconsiderau în mod sistematic forța creatoare a poporului nostru, ploconindu-se în schimb chiar în fața unor nume neînsemnate ale străinătății. Mulți dintre inventatorii noștri nici n-au ajuns, în ciuda unei vieți întregi de muncă și privațiuni, să-și înfăptuiască gîndul cutezător, nedepășind faza de calcul teoretic, de proiect sau de machetă.
Este bine cunoscut că marile bogății naturale ale țării — între care și petrolul — erau date pe mîna concernelor străine, cu care capitaliștii din țara noastră au intrat într-o cîrdășie profund dăunătoare intereselor maselor muncitoare. Construirea primelor căi ferate și mai tîrziu a rețelei de șosele se face mai ales pe calea concesiunilor acordate firmelor străine (Barclay, Strousberg, Crowley, Stewart, Beton-Monier, Masson, Derubau), deși în țară existau forțe tehnice capabile să-și asume sarcina construirii lor; afacerile scandaloase și tranzacțiile oneroase pentru statul și poporul romîn încheiate între societățile beneficiare ale concesiunilor și guvernanții care le acordau au rămas de pomină, fiind pe larg dezbătute în presa vremii.
Deceniu de deceniu, capitalul străin a pătruns tot mai mult în economia țării, contribuind la adîncirea exploatării oamenilor muncii, a mizeriei maselor muncitoare.
Uneori, desigur, apar și contradicții de interese; atunci guvernele burgheze iau măsuri de încurajare a „industriei naționale" sau de protecționism în relațiile comerciale cu alte țări. Profitul cel mai ridicat, acesta este singurul scop pe care clasele exploatatoare urmăresc să-l atingă — după caz — fie pe calea înfeudării economice a țării, fie prin „dezvoltarea proprie".
Cu toate că dezvoltarea capitalistă a Romîniei impune, așa cum s-a mai arătat, în mod firesc, un progres al tehnicii mașinilor, precum și organizarea activității științifice la un nivel mai ridicat decît în trecut, economia și cultura în ansamblul lor poartă pecetea unei cumplite înapoieri; țara noastră întîmpină secolul al XX-lea cu o industrie slabă și un număr record de analfabeți, o situație care se va menține în tot timpul regimului burghezo-moșieresc. Este cunoscut faptul că această înapoiere a fost chiar teoretizată de exponenții capitalismului, preconizîndu-se cunoscuta teză a considerării Romîniei ca „țară eminamente agricolă", pentru a se justifica în felul acesta rămînerea în urmă a industriei și pretinsa necesitate a tutelei trusturilor străine. Teoreticienii burgheziei și moșierimii uitau să spună că însăși agricultura, considerată a fi singura „specifică" economiei noastre și „însușirilor

înnăscute" ale poporului romîn, era foarte înapoiată. Apelul lansat de Ion Ionescu de la Brad pentru progresul agriculturii prin utilizarea mijloacelor mecanice și a unor procedee agrotehnice perfecționate, răsună decenii la rînd în deșert.

În numeroase cazuri, interesele capitaliste frînează în mod direct progresul tehnic, confirmînd astfel poziția contradictorie a burgheziei față de tehnică. Iată ce se relatează, de pildă, într-o scriere a academicianului Ștefan Vencov:

„*Concesionat în 1868 unui capitalist francez, iluminatul cu gaz* (*în București* — N. A.) *trece, după 2 ani, în miinile unui grup de capitaliști romîni, care construiesc uzina de gaz de la Filaret. După ce storc o mare avere din această exploatare, vînd la rîndul lor întreaga instalație unei societăți engleze, care, după 7 ani de exploatare, o cedează unor capitaliști francezi. Perindarea prin atîtea miini, străine de interesele poporului, a avut două mari neajunsuri: întîi, a împiedicat fabricarea de mașini și utilaje de către industria națională, deoarece capitaliștii străini urmăreau să-și vîndă utilajul lor; apoi, a fost o frînă în calea introducerii unui mijloc mai practic de iluminat, iluminatul electric. Bazîndu-se pe contractul încheiat cu Primăria București, Compania de Gaz a continuat să funcționeze pînă în 1908, cînd înceta dreptul ei, conform contractului. În acest fel, iluminarea electrică a Bucureștilor a fost întîrziată cu aproape un sfert de veac*" [1].

Inventatorii și descoperitorii noștri au știut să învingă nenumărate greutăți care le-au stat în cale. În condiții vitrege, de cele mai multe ori ignorați și lipsiți de orice sprijin, ei au izbutit să dea la iveală creații de mare valoare, de care poporul nostru este astăzi mîndru.

Încercînd să înfățișăm bogata activitate a înnoitorilor științei și tehnicii din perioada 1848—1944, ne vom concentra asupra principalelor domenii în care ei s-au manifestat, asupra celor mai importante realizări pe care le-au obținut, ajutînd astfel la înlăturarea vălului uitării cu care clasele exploatatoare au încercat să acopere o pagină glorioasă a istoriei științei și culturii poporului romîn.

[1] Acad. Șt. Vencov, *De la făclie la lumina rece*, București, 1952, pp. 14—15.

Pe căile tehnicii

„Înaintea noastră se înalță, strălucitor în bătaia lunii, podul. În liniștea nopții, sub cerul limpede și înstelat, frumusețea și măreția acestei puternice întrupări a geniului romînesc ne dau impresia că sîntem într-o lume de vrăji, în fața unuia din acele minunate poduri de argint, de care ne vorbeau poveștile din copilărie. Picioarele de sprijin, zidite-n piatră, sînt așa de departe unele de altele și-atît de înalte, încît toată uriașa împletitură de fier, pe care aleargă zguduitoarele trenuri, pare că plutește-n aer, ușoară ca o dantelă".
Așa zugrăvește A. Vlahuță, în *Romînia pitorească*, gigantul de la Cernavodă, opera marelui înnoitor al tehnicii care a fost inginerul Anghel Saligny (1854—1925).

* * *

Anghel, unul dintre cei trei copii ai soților Saligny, s-a născut într-un han din satul Șerbănești, lîngă Focșani. A urmat școala primară și gimnaziul la Focșani, îndrăgind în mod deosebit matematica. Ultimele clase de liceu le-a terminat la Potsdam, în Prusia, împreună cu fratele său Alfons. Banii de la părinți veneau rar și puțini, iar în odaia modestă unde locuiau era iarna atît de frig încît — așa cum a povestit mai tîrziu Anghel — cerneala îngheța uneori în călimară. Alfons, fratele mai mare, a studiat chimia la Berlin. Revenind în țară, după absolvirea facultății, este numit profesor la Școala națională de poduri și șosele; el desfășoară o bogată activitate științifică.
În ceea ce îl privește pe Anghel, el s-a înscris tot la Universitatea din Berlin, însă pentru a urma astronomia. Printre profesorii săi s-au numărat ilustrul fizician german Helmholtz. În acea vreme, construcția de poduri și alte lucrări publice luase un mare avînt în Germania, și Saligny este atras irezistibil spre studiul tehnicii. Se înscrie deci la Școala Politehnică de la Charlottenburg (Berlin), pe care o termină cu succes în 1874, obținînd diploma de inginer constructor.


A. Saligny student

După terminarea studiilor se perfecționează cîtva timp, lucrînd la diferite construcții din Germania (lucrări hidraulice, calea ferată Cottbus-Frankfurt etc.), dar refuză contractul care i se oferă pentru a rămîne acolo. Vrea să revină în țară, pentru a-și valorifica experiența dobîndită.
Întors în România într-o vreme cînd infiltrarea capitalurilor străine era foarte intensă, iar guvernanții concesionează pe capete lucrările publice — în primul rînd construcțiile de căi ferate — concernelor din Apus, Anghel Saligny este numit, la 1 ianuarie 1876, „inginer ordinar clasa a III-a" în Serviciul de poduri și șosele al Ministerului Lucrărilor Publice.
— Eu vreau să construiesc! spune el unor prieteni în ajunul intrării în prima sa slujbă din București.
Oricît de ciudat s-ar părea, acesta era un lucru neobișnuit pentru acea vreme, căci inginerilor romîni statul le încredința cel mult rolul de a supraveghea lucrările executate de alți tehnicieni, veniți din străinătate (pe aceia burghezia îi privea cu încredere și simpatie, cu atît mai mult cu cît concesiunile prilejuiau mari afaceri). Dornici să facă repede avere, concesionarii prădau sălbatic țara, construind prost și la prețuri de jaf. Se foloseau materiale de calitate inferioară, se încălcau cele mai elementare reguli tehnice, lucrările abia terminate trebuind să intre adesea în reparații. Plata liniilor de cale ferată făcîndu-se după lungimea acestora, pe kilometru, concesionarii nu se sfiau să lungească traseul cu nenumărate curbe și bucle inutile, dar în schimb făceau de mîntuială consolidările, ceea ce ducea la mari neajunsuri.
Scandalurile se țineau lanț, iar Saligny a fost printre cei care au demascat cu curaj, în repetate rînduri, această stare de lucruri, afirmînd cu tărie capacitatea tehnică a inginerilor romîni.
În sfîrșit, în 1879, guvernul nu mai poate face față protestelor opiniei publice. Statul este nevoit să răscumpere toate liniile ferate concesionate, iar corpul tehnic romîn capătă un cîmp mai larg de afirmare. Se revizuiesc, se consolidează și se refac liniile ferate, se construiesc poduri și tunele de înaltă tehnicitate, se realizează însemnate instalații portuare, se introduce betonul armat. În toate aceste acțiuni, Anghel Saligny a jucat un rol de frunte, aducînd o contribuție valoroasă la progresul tehnicii noastre.
În anul 1879, după furtunoase campanii în presa timpului, la care Saligny a luat și el parte, se încredințează pentru prima oară unor ingineri romîni, în frunte cu D. Frunză, construirea liniei ferate

Buzău-Mărășești. Lucrările, realizate în bune condiții tehnice, au fost gata înainte de termen, iar costul mediu pe km a revenit la mai puțin de 100 000 lei, față de 306 000 lei cît se plătea, pentru construcții necorespunzătoare calitativ, antreprenorilor străini.
La 18 octombrie 1881, cînd se inaugurează linia, inginerii prezenți la solemnitate hotărăsc înființarea „Societății Politehnice". Primul ei secretar este Frunză, iar dintre cei 52 de membri fondatori face parte și Anghel Saligny (mai tîrziu, el va deține funcția de președinte al acestei societăți).
Dinamic, plin de energie, înclinat să aplice cele mai noi și perfecționate soluții tehnice, Saligny și-a pus toată puterea de muncă în slujba dezvoltării economiei noastre. Pasiunea pentru promovarea tehnicii înaintate l-a caracterizat nu numai în activitatea sa de inginer proiectant și executant, dar și în demnitățile și funcțiile pe care le-a deținut în decursul anilor; după cum se știe, el a fost membru al Academiei Romîne și apoi președinte al ei, vicepreședinte al Consiliului tehnic superior, profesor la Școala națională de poduri și șosele.
În mod deosebit a prețuit el această din urmă activitate a sa. Obișnuia să spună:
— Fără școală romînească nu pot exista tehnicieni romîni!
Făcînd o caracterizare cuprinzătoare a operei lui Saligny, acad. N. Profiri scrie:
„Cunoscător și stăpîn al tehnicii din vremea sa, conștient de forța sa creatoare și inovatoare, apreciind la justa valoare calitățile profesio-



Docuri construite de Saligny la Galați

nale ale inginerilor și tehnicienilor noștri, pe care i-a ajutat să se dezvolte, Saligny a pus în aplicare toate procedeele și metodele constructive ale timpului său, mai ales pe cele noi, pe cele mai înaintate. Mai mult, prin munca și talentul său, el a fost în stare să promoveze tehnica, în unele direcții depășind străinătatea" [1].

Anghel Saligny — pionier al betonului armat

Trei sferturi de veac au trecut de cînd la Galați și Brăila s-au ridicat cîteva dintre cele mai remarcabile construcții din țara noastră, docurile și antrepozitele din porturile acestor orașe. Autorul acestor lucrări deschizătoare de drumuri în tehnică este inginerul Anghel Saligny, omul de al cărui nume sînt legate cele mai importante construcții economice realizate în ultimul pătrar al secolului trecut.

Primind în 1884 sarcina de mare răspundere a construirii docurilor și antrepozitelor din cele două porturi dunărene, al căror trafic crescuse considerabil, Saligny se documentează mai întîi temeinic asupra clădirilor similare realizate în alte țări. Vizitează o serie de porturi străine, studiază marile silozuri din porturile rusești ale Mării Negre, intră în corespondență cu constructori reputați din alte țări.

Cu toate acestea, Saligny nu preia de-a gata vreuna dintre soluțiile constructive studiate. Aceasta cu atît mai mult, cu cît locurile unde trebuie să construiască prezintă condiții specifice.

Soluția elaborată de Saligny este îndrăzneață și originală; dacă la început a fost privită cu neîncredere, pînă la urmă ea a fost apreciată de tehnicienii de pretutindeni.

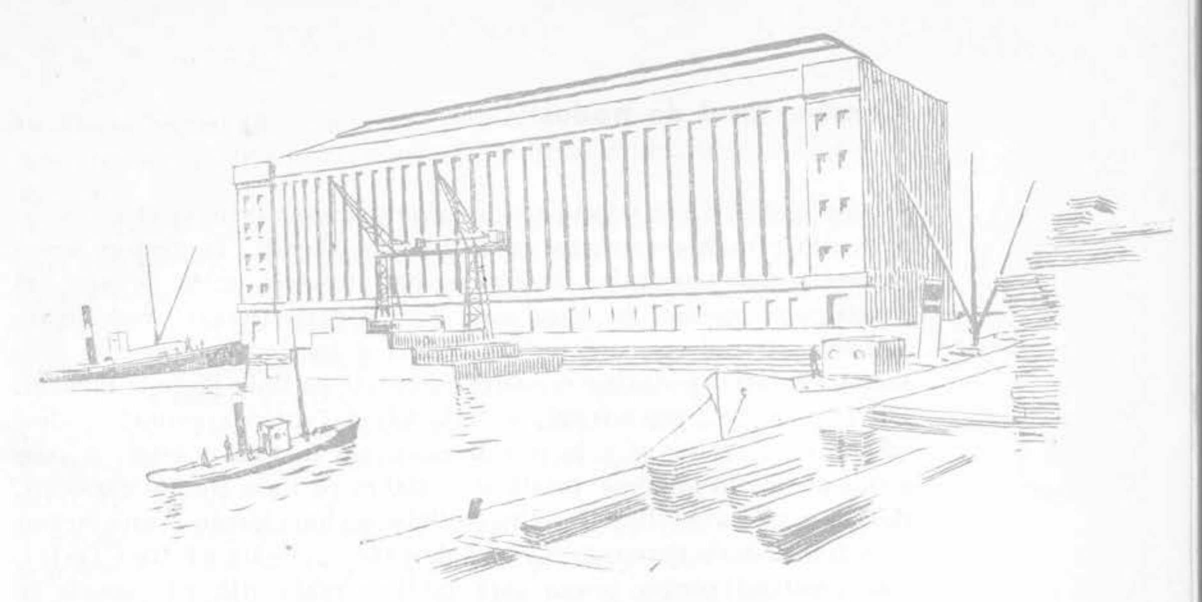
La cheiuri, pămîntul era foarte slab, iar apa se infiltra pînă la 30 m adîncime. Saligny concepe fundații pe straturi de fascine [2] și piloți [3].

— Cheiurile acestea șubrede, fundate pe fascine, se vor înnămoli curînd, spuneau cei neîncrezători.

Timpul nu le-a dat însă lor dreptate, ci lui Saligny, căci lucrarea dăinuie pînă astăzi.

În ce privește silozurile, marele nostru tehnician a hotărît să utilizeze betonul armat, introducîndu-l *„pentru întîia oară... în țara noas-*

[1] Acad. N. Profiri, *Opera și activitatea lui Anghel Saligny*, în *Anghel Saligny, Seria de Bio-bibliografii*, București, 1956.
[2] Fascină: legătură de nuiele subțiri, cu lungimea de 3—5 metri și cu diametrul pînă la 30 cm, legată din loc în loc cu sîrmă și, uneori, umplută cu bolovani, folosită la lucrări de construcții în terenuri slabe.
[3] Pilot: stîlp de lemn, de oțel, de beton sau de beton armat, introdus parțial sau în întregime în pămînt.



Docurile de la Brăila

tră și pentru întîia oară în lume la asemenea construcții" [1]. (Să amintim că inventatorul betonului armat, Monier, obținuse doar cu vreo două decenii mai înainte, în 1868, primul brevet [pentru vase de flori din beton armat], iar primele brevete pentru plăci și poduri de beton armat erau din 1869 și 1873 — tehnologia nefiind încă pusă la punct.)

Betonul armat era departe de a fi un material de construcții „consacrat" în acea vreme. Nici teoria și nici practica lui nu erau încă fixate. Datorită curajului și viziunii tehnice juste a lui Saligny, Romînia se numără astfel printre primele țări care folosesc betonul armat la lucrări mari de construcții.

Și mai interesant este faptul că celulele magaziilor de silozuri n-au fost construite din plăci turnate pe loc, ci din *plăci prefabricate*, legate de stîlpi de colț turnați. Cu ajutorul acestor plăci prefabricate, Saligny a realizat celule hexagonale cu latura de 2 metri, din care silozurile sînt executate pe întreaga lor înălțime [2]. Astfel, Saligny ne apare *nu numai ca un pionier îndrăzneț al tehnicii betonului armat, dar și ca un precursor al prefabricării și al metodelor industriale în construcții în general.* La aceleași construcții, Saligny a utilizat și *armături sudate*, promovînd astfel un procedeu care s-a impus abia cu mult mai tîrziu.

Prin construcția silozurilor de la Brăila (1888) și Galați (1889), marele inginer romîn se situează în avangarda tehnicii construcțiilor din vremea sa.

[1] N. Profiri, *op. cit.*, p. 13. Vezi și *Istoricul dezvoltării tehnice în Romînia*, vol. I, București, 1931: „Romînia a fost astfel prima țară unde s-a întrebuințat betonul armat la construcții de silozuri și pe scară mare, întrucît era vorba de construcții importante" (p. 129).

[2] *Prefabricatele de beton armat și istoricul lor*, în „Industria construcțiilor și a materialelor de construcții", 1956, nr. 12, p. 711.

Constructorul de poduri

Remarcabilul talent tehnic al lui Saligny a avut prilejul să se manifeste din plin la construcția podurilor de căi ferate. În timp ce nenumărate poduri construite de concesionari fuseseră luate de ape, el construiește trainic, pe baza unor soluții perfecționate, inovatoare. Activitatea sa de constructor de poduri a început modest, cu controlul execuției podurilor metalice executate pe linia Ploiești-Predeal. Ulterior, în 1882, proiectează, pe linia Adjud-Tg. Ocna, primele poduri combinate de șosea și cale ferată construite în țara noastră. A construit poduri în lungime totală de 1 100 m pe linia Buzău-Mărășești, de 535 m pe linia Filiași-Tg. Jiu, de 482 m pe linia Bacău-Piatra Neamț și în fine pe linia Fetești-Cernavodă de 4 088 m. Pe linia Filiași-Tg-Jiu, s-au construit pentru prima oară tabliere prelungite cu console în terasamentele de la capete, pentru a se suprima culeele (picioarele de zidărie de la extremitățile podului).

Saligny nu avea decît 28 de ani, cînd i s-a încredințat proiectarea și construirea unui pod de mare anvergură, podul de la Cosmești, peste Siret (pod dublu de șosea și de cale ferată). Lucrarea a fost realizată în excelente condiții, soluția adoptată trezind un larg interes în cercurile tehnice din țară și de peste hotare. În stația Azuga a executat primul pod de beton simplu construit pe liniile noastre ferate.

Inovațiile introduse de Saligny la noi în construcția podurilor sînt numeroase. Pentru picioare de poduri, el a folosit tuburi metalice de mare diametru. La R. Sărat a întrebuințat pentru întîia dată articulații de plumb la construirea unei bolți eliptice de zidărie.

În această vreme, toate piesele metalice ale podurilor erau aduse din străinătate. Saligny nu se împacă cu această dependență și înființează în primul rînd ateliere pentru reparația podurilor metalice. Organizează apoi astfel șantierul naval de la Turnu Severin, încît acesta ajunge să poată executa tabliere și construcții metalice.

Memoriile tehnico-economice întocmite de Saligny pentru fiecare pod în parte sînt un exemplu de documentare temeinică, de elaborare scrupuloasă, de promovare a soluțiilor bine fundamentate și tot atît de îndrăznețe.

Printre liniile de căi ferate la care a lucrat Saligny, se numără Adjud-Tîrgu Ocna, Bîrlad-Vaslui-Iași, Crasna-Huși. Toate acestea s-au dovedit a fi adevărate exemple de tehnică ireproșabilă. *Cea mai cunoscută dintre realizările sale în această direcție este însă linia Fetești-Cernavodă, care cuprinde trecerea peste regiunile mlăștinoase ale Dunării și marele pod care traversează Dunărea.*

Problema legării țării cu marea prin cale ferată s-a pus, ca o necesitate economică stringentă, după dobîndirea independenței de stat a Romîniei.

Primul concurs pentru proiectarea podului de peste Dunăre, principala lucrare tehnică a liniei ferate, s-a ținut în 1883.

Cele 8 proiecte prezentate n-au corespuns însă așteptărilor; de aceea nici nu s-a acordat premiul I. S-a organizat un al doilea concurs, pentru care condițiile tehnice au fost mai bine precizate. Nici de data aceasta (în 1866) proiectele nu au fost însă găsite satisfăcătoare.

În aceste condiții, autoritățile au fost nevoite să-i încredințeze lui A. Saligny proiectarea liniei ferate Fetești-Cernavodă și a podului de peste Dunăre.

Timp de doi ani, înconjurat de ingineri dintre care cei mai mulți erau elevi ai săi, Saligny elaborează proiectul, care se deosebește radical de soluțiile propuse de concurenții din 1883 și 1886. Calculele și planurile sale sînt și astăzi citate ca exemplu de precizie.

În sfîrșit, la 9 octombrie 1890 se pune piatra fundamentală a podului, iar la 19 septembrie 1895, construcția este inaugurată.

„Două mari inovații — observă acad. N. Profiri — aducea în 1888 proiectul inginerului Saligny: 1) sistemul nou de grinzi cu console pentru suprastructura podului și 2) oțelul moale ca material nou de construcție în locul fierului pudlat, ce se întrebuința pe atunci în mod curent în tabliere de poduri" [1].

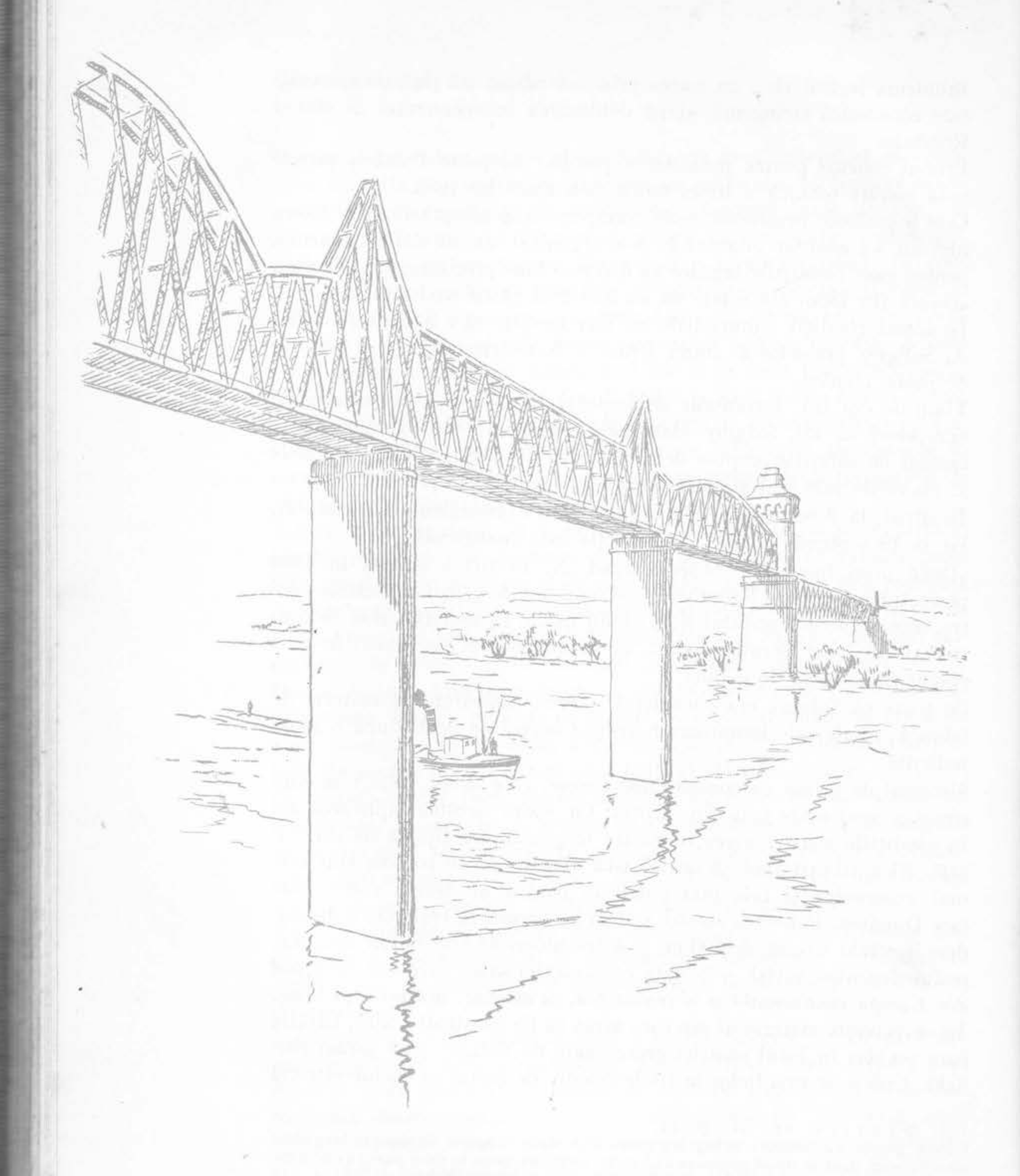
Cu toate că Saligny era considerat o mare autoritate în materie de tehnică, ideile sale înnoitoare n-au fost acceptate decît după o luptă îndîrjită.

Sistemul de grinzi cu console[2] mai fusese, ce e drept, folosit la construcția unui mare pod din Scoția. Cu toate acestea, aplicarea lui în condițiile noastre cerea o tratare originală, nu lipsită de dificultăți. El a izbutit însă să dovedească că grinzile cu console sînt cele mai economice și cele mai potrivite pentru un fluviu mare, cum este Dunărea. Folosirea acestui sistem i-a permis să realizeze o deschidere centrală uriașă, de 190 m, și 4 deschideri de cîte 140 m lungime, podul devenind astfel — la data construcției sale — *cel mai lung pod din Europa continentală și al treilea pod, ca mărime, din întreaga lume.*

În ce privește materialul din care urma să fie construit podul, bătălia care s-a dat în jurul soluției preconizate de Saligny pare astăzi ciudată. Cine s-ar mai îndoi în zilele noastre de faptul că oțelul este cel

[1] N. Profiri, *op. cit.*, p. 14.

[2] Prin grinzi cu console se înțeleg grinzile a căror lungime depășește lărgimea deschiderii dintre două picioare sau pile, formînd console de o parte și de alta a pilelor, pe care se așază capetele unor grinzi intermediare.



Podul de la Cernavodă

mai potrivit metal pentru construcția podurilor? Pe la sfîrșitul secolului trecut însă, oțelul era puțin cunoscut, iar fierul pudlat (material feros preparat prin pudlaj, adică fier obținut prin arderea siliciului și a carbonului într-o baie de fontă topită, frămîntată prin amestecare) era larg folosit. Saligny a înțeles însă că din lupta fierului pudlat cu oțelul, oțelul va ieși învingător, că lui îi aparține viitorul.

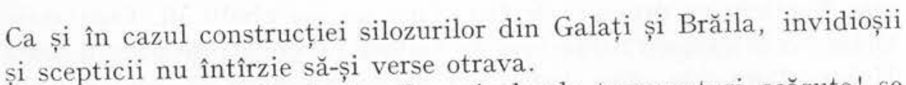
— Afirmăm că oțelul va fi victorios! declară el în memoriul tehnic.

Susținînd soluția utilizării oțelului, el este conștient că se află în primul front al luptei, „cu prejudecățile care opun o rezistență tuturor inovațiilor..., cu opoziția gigantică și sistematică a fabricanților interesați în confecționare și lucrări de fier" [1].



Saligny la maturitate

Trebuie subliniat că profesorul N. Belelubski, o autoritate recunoscută în metalurgie și construcții de poduri, l-a încurajat pe inginerul romîn în soluția preconizată, împărtășindu-i rezultatele obținute în proiectarea podurilor de oțel în Rusia. După indicațiile lui, picioarele podului au fost înzestrate cu dispozitive pentru spargerea ghețurilor de primăvară, aplicate cu succes pe Volga.



Ca și în cazul construcției silozurilor din Galați și Brăila, invidioșii și scepticii nu întîrzie să-și verse otrava.

— Nu uita că oțelul este fragil, mai ales la temperaturi scăzute! se grăbesc ei să-l avertizeze.

— Inexact! răspunde el. Fragilitatea apare numai atunci cînd oțelul nu e bine preparat și prelucrat. Spre deosebire de fierul pudlat, oțelul e perfect omogen, de rezistență mult superioară și de aceea conduce la o greutate mai mică pentru pod.

— Vom vedea! Să nu se prăbușească, cum s-a întîmplat prin alte părți.

— Calculele sînt precise și sigure, iar execuția va fi atent supravegheată.

În afara podului principal peste Dunăre, au mai fost realizate marele pod peste brațul Borcea, cu 3 deschideri de cîte 140 m și viaducte la capetele celor două poduri peste Dunăre și peste baltă, avînd 60 deschideri de 42—60 m. Impresionantul volum de lucrări executate ne dă o idee asupra amploarei operei realizate:

62 000 m^3 săpături de fundație (pînă la 30 m adîncime sub apă); 100 000 m^3 zidărie pentru pile; 1 600 vagoane oțel; 3 000 000 m^3

[1] Din memoriul tehnic al lui A. Saligny.

terasamente; 100 km lungime de piloți [1];
(Cifrele acestea nu cuprind clădirile.)

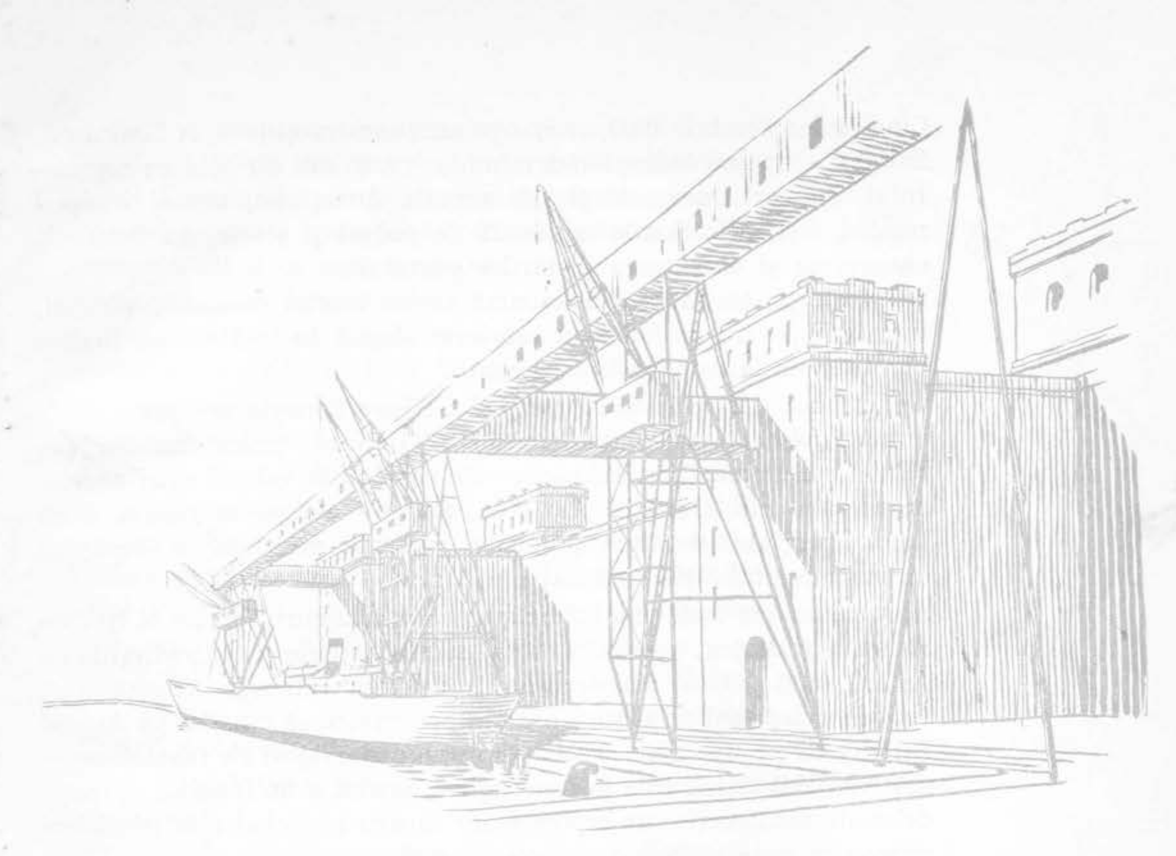
Cu aceasta sîntem departe de a fi arătat întreaga grandoare și originalitate a acestei magistrale opere de inventivitate tehnică. Nu există tratat de poduri care să nu citeze strălucita realizare a inginerului Anghel Saligny, încoronare a operei sale și contribuție de seamă la dezvoltarea tehnicii mondiale. În schimb, în documentul zidit în portalul dinspre Cernavodă al podului, care începe cu nelipsitul „Noi, Carol I...", și continuă amintind de „ajutorul" dat de „Dumnezeu", precum și de rolul „înalților demnitari ai statului" — numele lui Anghel Saligny, realizatorul lucrării, nu este nici măcar pomenit! [2]

Podul de la Cernavodă este, după cum bine remarcă prof. ing. Ion Ionescu „lucrarea tehnică cea mai măreață făcută de inginerii romîni" în acea vreme.
La 21 septembrie 1895, ziarul „Adevărul" scrie următoarele despre inaugurare:
„...Într-adevăr, ce am văzut? Un suveran sceptic, vanitos, înconjurat de niște slugarnici politicieni, care au împins lingușirea pînă a compara pe pigmeul Carol cu Traian... Nenorocită inspirație a avut dl. ministru al Lucrărilor Publice cînd a zis suveranului său că el a înzestrat Romînia cu drumuri de fier. Cum nu s-a gîndit dl. Constantin Olănescu la escrocii Strousberg și Ambron, protejați de prințul Carol Hohenzollern, ale căror hoții mai multe generații de contribuabili trebuie să muncească pentru a le plăti?"
În 1916, cînd armata a încercat să arunce în aer podul, pentru ca acesta să nu fie folosit de trupele inamice, construcția a rezistat. S-a cutremurat, a cedat parțial, dar nu s-a prăbușit. Tragică situație: tocmai Saligny a fost acela care a fost nevoit să indice, pentru această operație, punctele mai slabe ale construcției sale!

Lucrări portuare remarcabile

În 1899, Saligny urmează lui Gh. Duca la lucrările portului Constanța. Antrepriza Hallier activase aci mai multă vreme, pînă ce totul se terminase cu un mare scandal și un răsunător proces.

[1] Acad. N. Vasilescu Karpen, *Viața și opera lui Anghel Saligny*, București, 1946, p. 5.
[2] Ion Crișan, *A. Saligny*, București, 1959, p. 122.



Silozurile cu estacadă metalică construite la Constanța de A. Saligny

Saligny modifică proiectul inițial al portului. Conștient de dezvoltarea și mai ales de perspectivele exploatării și exportului de petrol la noi, el construiește un mare bazin pentru exportul țițeiului, cu rezervoare pentru depozitarea petrolului brut și a derivatelor sale, dotat cu instalațiile tehnice corespunzătoare. Tot în port se ridică, pe baza proiectelor lui, două magazii cu silozuri destinate comerțului de cereale. La lucrările portuare executate de Saligny la Constanța *s-au utilizat pentru prima oară la noi în țară piloți și radiere*[1] *din beton armat.*

Cele trei silozuri de la Constanța, executate în sistemul celulelor realizate din elemente prefabricate (1906—1910), marchează un nou progres față de tehnica aplicată la silozurile de la Galați și Brăila.

Soluția tehnică aplicată de Saligny în ce privește fixarea punctelor de articulație la elementele celulelor, construirea plăcilor articulate cu secțiune eliptică, folosirea armăturilor sudate (preconizate astăzi larg în construcții), variația dimensiunilor plăcilor pe înălțime — îl situează pe Saligny în avangarda tehnicii din vremea lui[2].

[1] Radier: element de construcție din beton armat, de forma unei plăci, care transmite terenului greutatea construcției și sarcinile pe care trebuie să le suporte.
[2] *Prefabricatele de beton armat și istoricul lor*, în *loc. cit.*, p. 711.

Cînd, în septembrie 1909, se inaugurează construcțiile de la Constanța, Saligny spune cu îndreptățită mîndrie: „Atît sub direcțiunea regretatului inginer Duca, cît și sub actuala direcțiune, numai ingineri romîni, ieșiți din Școala națională de poduri și șosele, au lucrat la conceperea și executarea lucrărilor portului".
Nenumărați străini care au vizitat aceste lucrări (magazii, silozuri, instalații pentru petrol) s-au exprimat elogios în legătură cu înaltul nivel tehnic la care au fost realizate.
Un an mai tîrziu, în 1910, Anghel Saligny făurește noi proiecte de mare amploare, ca director general al Îmbunătățirilor funciare din Ministerul Domeniilor. Planurile sale năzuiau la valorificarea zonelor inundabile ale Dunării. Aci însă, Saligny n-a putut realiza decît lucrări parțiale, deoarece problema prezenta proporții ce depășeau cu mult posibilitățile statului burghez.
Aceasta nu era însă vina lui Saligny, ci a orînduirii în care el își desfășura activitatea, îngrădit la tot pasul de limitele și contradicțiile ei.
Astăzi, cînd avîntul construcției transformă întreaga noastră țară într-un uriaș șantier al socialismului, se cuvine să cinstim pe Anghel Saligny ca pe una dintre cele mai proeminente figuri ale tehnicii romînești de altă dată. El a fost un inginer patriot și un înnoitor al metodelor de construcție, un reprezentant ilustru al pleiadei de tehnicieni progresiști care a ilustrat cultura noastră.
În ciuda condițiilor vitrege ale regimului burghezo-moșieresc, talentul și spiritul său înnoitor au avut un însemnat aport la progresul tehnic, contribuind la formarea tradiției tehnice romînești.

Constructori valoroși

Nu poți vorbi despre realizările de altă dată în domeniul tehnicii construcțiilor de la noi, fără a aminti de inginerul *Elie Radu* (1853—1931) care, ca și Anghel Saligny, a dovedit în mod strălucit capacitatea creatoare a corpului nostru tehnic. După ce și-a început activitatea de constructor, împreună cu Saligny, la controlul lucrărilor liniei Ploiești-Predeal (1877), Elie Radu și-a continuat cariera construind peste 500 km căi ferate, 21 km poduri definitive, 1 000 km șosele noi de mare însemnătate, dintre care unele pe trasee dificile de munte, tunele, diguri, alimentări cu apă etc. La aceste lucrări, a dat soluții interesante și adesea originale, care i-au asigurat o autoritate tehnică bine meritată.



Elie Radu

Pe lîngă construirea de interesante poduri metalice, Elie Radu „a fost inițiatorul și promotorul construirii la noi a podurilor de beton armat pentru șosele... obținînd rezultate remarcabile, atît ca îndrăzneală de concepție, cît și ca aspect estetic" [1].

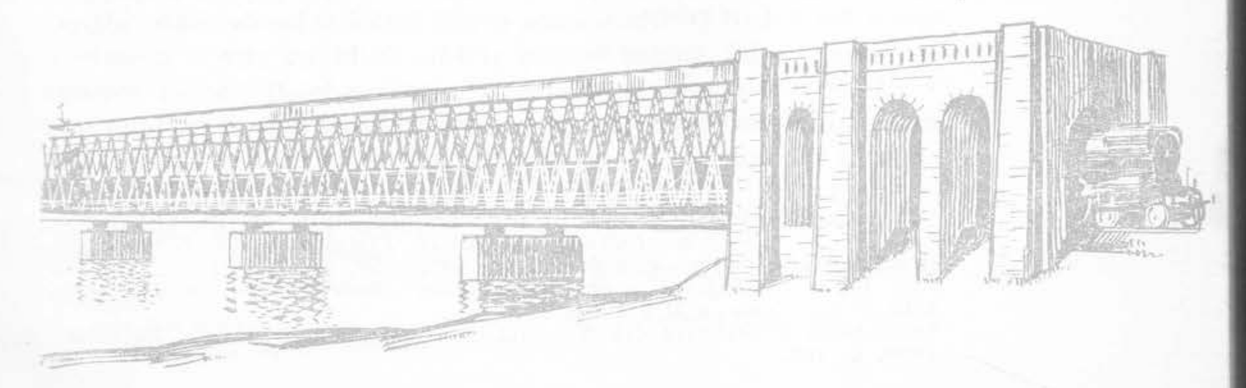
Pentru a răspunde neîncrederii pe care mulți oameni de stat și chiar unii tehnicieni o manifestau față de betonul armat, Elie Radu a făcut o experiență interesantă. A construit o grindă de beton armat avînd o deschidere de 8 m și a încărcat-o cu sute de saci de ciment, reprezentînd o sarcină apreciabilă. Grinda a rezistat cu succes încărcării. Astfel au fost demonstrate însușirile deosebite ale noului material. Această grindă, adevărat monument tehnic, există și astăzi în curtea Institutului de chimie agricolă (de pe Splaiul Independenței, din București).

Este astfel de subliniat faptul că tehnicienii romîni au avut un aport însemnat încă de la începuturile aplicării betonului armat, „devenind creatori în acest domeniu, realizările lor contribuind la dezvoltarea tehnicii mondiale a betonului armat" [2].

Prin forajele adînci executate în Regiunea București, Elie Radu a descoperit prezența a două importante pături de apă cu duritate redusă, situate la 150 m și respectiv 240 m adîncime [3], care sînt și astăzi folosite. Alimentarea cu apă a Capitalei noastre pe principii cu totul noi (care de altfel au întîmpinat o mare opoziție) este opera sa.

[1] G. D. Roșianu, *Viața și opera inginerului Elie Radu*, București, 1958, p. 72.
[2] A. Andrei, *Construcții de beton armat realizate după eliberarea patriei*, București, 1959, p. 15.
[3] „Industria construcțiilor și a materialelor de construcții", 1957, nr. 1, pp. 1—2.

Pod de beton armat peste Siret



Lui Elie Radu îi revine un mare merit în ce privește activitatea Direcției generale de studii și construcții, în a cărei conducere a lucrat aproape patru decenii (1881—1919); a fost de asemenea președinte al Consiliului Tehnic Superior și unul din marii profesori ai Școlii de poduri și șosele (iar ulterior ai Școlii Politehnice), unde a format mulți ingineri constructori valoroși.

Unul dintre cei mai reputați ingineri constructori de căi ferate pe care i-a avut țara noastră, a fost *Mihail Rîmniceanu* (1852—1915); el este proiectantul și realizatorul a sute de kilometri de linii feroviare și al unor remarcabile lucrări de artă, înfăptuite în condiții ireproșabile, în ciuda dificultăților naturale ale regiunilor străbătute [1]. Cea mai însemnată dintre liniile ferate construite de Rîmniceanu este linia Rîmnicu-Vîlcea — Rîul Vadului, una din liniile de munte cele mai bine construite din țara noastră; profilul căii a fost aci tăiat chiar în stîncă și linia a trebuit pusă la adăpostul torenților prin lucrări ingenioase, apărată contra furiei apelor Oltului etc. Ea a rezistat foarte bine de-a lungul vremurilor, astfel că pînă la construcția liniei Bumbești-Livezeni a reprezentat „punctul culminant al artei constructive romînești în materie de căi ferate" [2]. Numeroasele tunele construite de Rîmniceanu constituie și ele exemple de rezolvare magistrală a unor complicate probleme de tehnică. Dificultăților terenului el le-a răspuns adesea prin soluții noi, perfecționate.

De altfel, la lucrările de tunele, mai ales în terenuri argiloase, inginerii noștri au dat dovadă de multă iscusință, elaborînd chiar o nouă metodă de lucru, cunoscută sub numele de *„metoda romînească"* [3]. Aceasta constă în faptul că „facerea zidăriei începe prin facerea radierelor sau a unor elemente de radiere, pentru a avea pe ce sprijini viitoarea secțiune a carapacei [4].

La Muzeul tehnic al Căilor Ferate, din Calea Griviței (București) portretul lui Mihail D. Rîmniceanu se află astăzi la loc de cinste, alături de portretele lui Anghel Saligny și Elie Radu, cu care a muncit o viață întreagă pentru propășirea tehnicii romînești. Acești ingineri romîni au dovedit din plin că pot construi mai bine și organiza mai chibzuit lucrările decît antreprenorii și tehnicienii din Apus, cărora

[1] „Buletinul Societății Politehnice din Romînia", 1915, nr. 10—11, p. 801.
[2] G. D. Roșianu, *Inginerul Mihail H. Rîmniceanu*, în „Revista construcțiilor și a materialelor de construcție", 1958, nr. 1, p. 1.
[3] D. Urmă, *Originea și dezvoltarea căilor ferate romîne*, în manuscris. Bibl. Tehn. Centr. a M.T.T., p. 11.
[4] Societatea Politehnică din Romînia, *Centenarul Căilor Ferate*, București, 1930, p. 196.

li se încredințaseră inițial construcțiile feroviare, numele lor înscriindu-se printre acelea ale celor mai valoroși tehnicieni ai poporului nostru.

Nu trebuie să uităm din această enumerare — desigur sumară și incompletă — pe un teoretician de mare valoare, prof. *Em. Gh. Filipescu* (1882—1937). Cursul de rezistență și statică, pe care l-a ținut la Școala Politehnică timp de mulți ani, este o lucrare originală, pe baza căreia a și fost ales membru al Academiei Romîne. Em. Gh. Filipescu și-a înscris numele în știința construcțiilor, în legătură cu o metodă științifică superioară de calcul, care îi poartă numele: *metoda Filipescu* [1]. O serie de construcții feroviare sînt realizate în mod avantajos după proiecte calculate pe baza acestei metode [2].

Profesorul Filipescu a fost și un inovator în domeniul tehnic. Însărcinat cu organizarea rețelei de tramvaie din București a introdus o serie de sisteme originale (macazuri speciale, anumite procedee de sudură, fundații care elimină aproape complet uzura ondulatorie a șinelor etc.) [3], modernizînd totodată transportul public.



Mihail Rîmniceanu

* *

Am arătat că inginerul Anghel Saligny poate fi considerat un precursor al tehnicii prefabricatelor. El nu este însă singurul.

În 1906, profesorul inginer *Cristea Niculescu* a construit, la Sinaia, parapete pentru șosele, din elemente de beton armat prefabricate, legate de stîlpi monoliți. Tot el a realizat, doi ani mai tîrziu, planșee de beton armat din grinzi prefabricate, în formă de L, la o serie de clădiri din Valea Prahovei.

Un alt inginer constructor, *D. Pastia*, a executat în 1909, la Focșani, 2 000 stîlpi de beton armat de 8 m lungime — cu secțiune circulară și miez de lemn. În 1910, se execută borduri de peroane la stații de cale ferată, cu goluri interioare pentru conducte, pe blocuri de fundații izolate. O altă realizare, din același an, este deosebit de interesantă: Inginerul *L. Herman* construiește la Turnu-Severin planșee cu chesoane în greutate de 1 400 kg fiecare (pentru abatorul orașului),

[1] Aceasta servește la calculul sistemelor static nedeterminate, în care sistemul de bază e obținut din structura reală prin suprimarea unui număr de legături mai mare decît gradul de nedeterminare statică al acesteia; *Lexiconul tehnic romîn*, elaborare nouă, vol. 7.

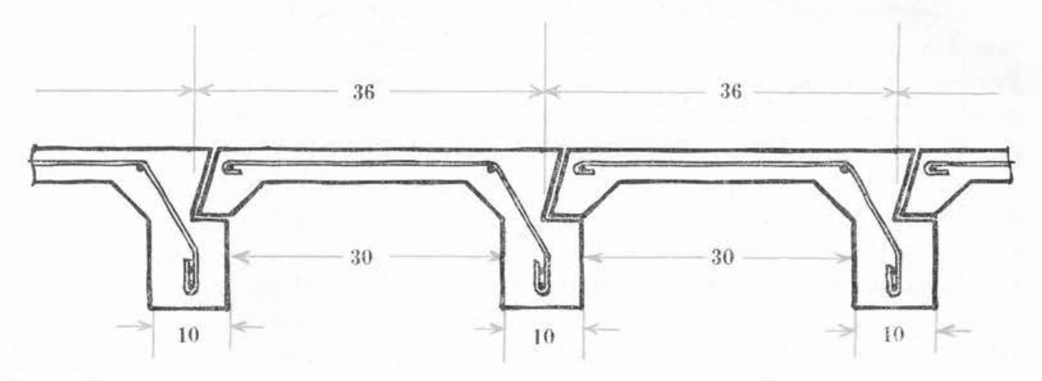
[2] A. Andrei, *Construcții de beton armat realizate după eliberarea patriei*, p. 12.

[3] Ion Ionescu, *Em. Gh. Filipescu*, în „Buletinul Societății Politehnice", 1912, nr. 12, pp. 839—840.

cu placa de 4 cm grosime, lățimea de 0,50 m și lungimea de 8,40 m, montîndu-le cu ajutorul unei macarale rulante [1]. Rezultatele au fost publicate în „Buletinul Societății Politehnice".

Planșeu prefabricat (Cristea Niculescu, 1908)

Este de remarcat asemănarea dintre aceste planșee și cele indicate în cataloagele moderne, elaborate la noi în ultimii ani.



Astăzi, cînd prefabricarea se dovedește tot mai mult o direcție fundamentală a industrializării construcțiilor, valoarea acestor realizări de pionierat tehnic apare deosebit de evidentă.

Hidrotehnicienii noștri și-au adus de asemenea contribuția la progresul tehnicii în domeniul lor.

Un hidrotehnician de seamă al țării noastre a fost profesorul inginer *Alexandru Davidescu* (1858—1937). Îndrăzneala concepției sale tehnice poate fi apreciată după faptul că a preconizat ca podul de la Cernavodă, singurul care făcea legătura pe uscat între Dobrogea și Muntenia, să fie construit pentru cale ferată dublă și șosea și a propus, într-un amplu studiu tehnico-economic, amenajarea pentru irigație a unor vaste terenuri dintre Siret, Dunăre și Olt.

Studiul la care ne-am referit, prevedea, între altele, folosirea canalelor principale de irigație și pentru navigație, amenajarea de „trepte" ale canalelor în uzine hidroelectrice, valorificarea apelor uzate ale orașelor pentru irigații etc. A dat soluții originale și în ceea ce privește amenajarea cursurilor de apă din vestul țării, asigurarea unei legături navigabile a Bucureștiului cu Dunărea, amenajarea Prutului astfel ca să devină navigabil. Ideea amenajării integrale a apelor —

[1] *Prefabricatele de beton armat și istoricul lor*, în *loc. cit.*, p. 711.

astăzi de o mare actualitate — apare încă din primul proiect general al profesorului Davidescu, care datează din 1912 [1].

Pionier al hidrotehnicii moderne, profesorul Davidescu s-a preocupat și de alte ramuri ale tehnicii. Astfel, în 1907, în colaborare cu L. A. Garchey [2], obține un brevet în domeniul stabilității aeroplanelor. Autorii brevetului propun deschizături în suprafața planantă, cu mecanisme de închidere-deschidere automate și suprafețe planante de forme concave care să lucreze ca parașute.

Dionisie Germani (1877—1948), realizator al alimentării cu apă a mai multor orașe din țara noastră, este creatorul unei metode simple și originale care permite să se găsească în mod sistematic legi de similitudine pentru un anumit grup de probleme, atunci cînd sînt cunoscuți parametrii care determină ansamblul. La Congresul de mecanică aplicată de la Stockholm (1930), Germani a prezentat o sinteză a legilor de similitudine în toate domeniile, inclusiv a unor legi noi, stabilite de el [3]. În mecanica fluidelor, învățatul a indicat o metodă simplă de calcul a deformațiilor și eforturilor pentru un fluid incompresibil. O serie de contribuții interesante îi datorăm în geometrie, rezistența materialelor și electrotehnică.

Din începuturile industriei petroliere

Valorificarea marii bogății de „aur negru" a Romîniei are la noi vechi tradiții. În a doua jumătate a secolului al XIX-lea, importanța acestei industrii se baza pe utilizarea petrolului lampant la iluminat și pe rolul tot mai mare pe care, o dată cu introducerea în tehnică a motoarelor cu explozie, îl dobîndesc uleiurile, benzina și alte produse petrolifere. Ca an al nașterii industriei petroliere romînești este considerat, în general, anul 1857. Atunci a fost făcută prima înregistrare oficială a producției de țiței ca producție industrială, cantitatea consemnată fiind de 275 tone[4]. Romînia era pe atunci singura țară din lume cu producție industrială de țiței; abia în anul 1860, locul întîi a fost ocupat de S.U.A. [5]

1 Proiect pentru alimentarea orașului Rîmnicu-Vîlcea, 1912.
2 Prof. dr. ing. Cristea Mateescu, *Profesorul inginer Alexandru Davidescu*, în „Hidrotehnica", 1959, nr. 10, p. 302.
3 George Șt. Andonie, *Profesorul inginer Dionisie Germani*, în „Hidrotehnica", 1959, nr. 5, pp. 144—145.
4 *O sută de ani de industrie petroliferă în Romînia*, București, 1959, p. 5.
5 Raportul secției Petrol și Gaze la al II-lea Congres A.S.I.T., în vol. *A.S.I.T. — Lucrările celui de-al doilea Congres*, 29 mai—1 iunie 1957, București, 1958, vol. II, p. 292.

Prima întreprindere industrială petrolieră din Romînia a fost rafinăria lui Th. Mehedințeanu de la Rîfov, lîngă Ploiești, care a intrat în funcțiune în anul 1857. Capacitatea ei de prelucrare (parțial folosită) era destul de mare pentru acea vreme: 2 700 tone anual.

Construcția rafinăriei s-a bazat pe procedeul conceput și experimentat de chimistul Alexe Marin, farmacistul Hege și Th. Mehedințeanu. Folosind țiței de Păcureți, ei au obținut prin distilare (într-un alambic utilizat de Hege pentru prepararea esențelor de flori și plante) petrol lampant; ars în lămpile aduse de Mehedințeanu din străinătate, acesta dădea o lumină puternică și plăcută. Petrolul lampant nu se congela iarna și, în afară de aceasta, avea un miros mai puțin supărător decît al uleiului de rapiță și al distilatelor din șisturi bituminoase [1], folosit pînă atunci pentru iluminat, fiind totodată mai ieftin decît acestea.

Th. Mehedințeanu participă în 1856 la licitația pentru luminatul străzilor Bucureștilor. La propunerea lui, se hotărăște luminarea orașului cu petrol lampant. Pe baza contractului, el comandă în străinătate, la Hamburg, instalațiile necesare rafinăriei de la Rîfov, concepute pe baza experiențelor făcute în țară. Această instalație se compunea din două cazane cilindrice verticale, cu o capacitate de 10 000 litri fiecare, încălzirea făcîndu-se prin arderea reziduurilor de la prelucrare. Începînd din aprilie 1857, străzile Bucureștiului au fost luminate cu lămpi de petrol lampant. Bucureștiul a fost primul oraș din lume ale cărui străzi au fost luminate cu asemenea lămpi. Abia după doi ani, în 1859, se folosesc și la Viena, pentru luminatul străzilor, lămpi cu petrol; cu trei ani mai înainte, în 1856, se introdusese acest sistem de luminat numai într-una din gările Vienei [2].

Distileria lui Mehedințeanu a fost adesea imitată în anii ce au urmat. O fabrică metalurgică din București a construit zeci de cazane ca acelea ale lui Mehedințeanu, servind la instalarea altor distilerii, la Valea Arinilor (Moinești), Tețcani etc. În 1871, se construiește în apropiere de orașul Buzău, la Monteoru, o rafinărie cu capacitatea de prelucrare de 9 000 tone anual, cifră considerabilă pentru acea vreme, iar în 1897 se ajunge să se construiască în țară, la Cîmpina, o rafinărie de petrol compusă dintr-o baterie continuă de 16 cazane, avînd o capacitate de 1 200 tone pe zi.

Extragerea și prelucrarea țițeiului se făceau pe vremea aceea cu mijloace rudimentare. Totuși, nu putem trece cu vederea faptul că în țara

[1] Aduse parțial de la distileria de la Orșova, unde se prelucrau uleiurile obținute la Anina, prin carbonizarea șisturilor.
[2] Vezi și Gh. Ravaș, *Din istoria petrolului romînesc*, E.S.P.L.P., București, 1955, p. 30.

noastră s-au săpat puțuri de o adîncime excepțională: 250 m (Aneloaia la Nucăcești), 240 m (Sfetescu la Băicoi), 268 m (Măgura la Matița), 320 m (puțul de la Breaza). „Asemenea lucrări, unice în istoria mondială a tehnicii, executate cu mijloace destul de rudimentare și înfruntînd greutăți și pericole neasemuit de mari, constituie opere demne de admirație, care dovedesc istețimea, priceperea și curajul predecesorilor noștri puțari, pionieri ai industriei țițeiului, care prin munca lor și prin sacrificii de vieți omenești au descoperit multe zăcăminte de țiței și au creat bazele dezvoltării industriei extractive de țiței de mai tîrziu" [1].

Nu este de prisos să amintim cele ce scria în 1903 inginerul Radu Negulici, cu prilejul morții unui muncitor petrolist la Gura Ocniței: „Este surprinzător cum acești lucrători merg cu atît curaj înaintea morții; sînt nevoiți însă a recurge la acest fel de muncă, fiindcă nu au alte mijloace de existență" [2].

Prelucrarea țițeiului se face, în general, destul de rudimentar, inginerul A. Saligny subliniind în 1891 caracterul primitiv al unităților industriei de rafinare. „Un areometru nu a putut fi găsit decît la una singură" [3] — constată el cu amărăciune.

În 1901, din cele 21 distilerii pentru prelucrarea țițeiului în Moldova, doar una folosea un mic motor cu abur, celelalte neutilizînd forța motrice. În această vreme, cînd exploatarea și prelucrarea petrolului atrag tot mai mult capitalul din țară și străinătate, mulți țărani proprietari de terenuri petrolifere sînt jefuiți de pămînturile lor, acaparate prin mijloace variate de exploatatorii dornici de îmbogățire.

Greutățile tot mai mari întîmpinate în săparea puțurilor adînci prin mijloace manuale, au dus la introducerea treptată a metodelor de săpare mecanică a sondelor. Prima săpare mecanică s-a realizat în 1861 la Mosoarele, lîngă Tg. Ocna (cu prăjini de lemn). În 1863 se întreprinde la Drăgăneasa forarea primei sonde folosind percuția cu cablu, iar în 1879 se sapă în acest fel trei sonde (la Sărata). S-au întîmpinat mari dificultăți, datorită deselor alternanțe dintre roci tari și moi, precum și înclinării mari a straturilor. „Tehnicienii și muncitorii romîni au învățat însă să folosească aceste instalații și le-au adus perfecționări, adaptîndu-le la condițiile formațiunilor geologice din Romînia, reușind astfel să sape cu aceste sisteme, în bune condiții, un număr mare de sonde productive... Unele din aceste sonde mai există și astăzi" [4].

[1] „Petrol și Gaze", 1957, nr. 9—10, p. 459.
[2] *Ibidem*.
[3] *Istoricul dezvoltării tehnicii în Romînia*, București, 1931 vol. III, p. 74.
[4] *O sută de ani de industrie petroliferă în Romînia*, p. 10.

În 1896 se introduce și sistemul de foraj percutant-hidraulic, care permite obținerea de viteze mult sporite de foraj. În 1904, *Anton Raky*, care lucra de multă vreme la schelele de la noi, aduce o importantă îmbunătățire acestui sistem, aplicînd o suspensie elastică la balansier și prăjinile de foraj, ceea ce permite accelerarea vitezei de avansare a sapei în teren. În deceniul următor, inginerii romîni *Beldiman* și *Cantili* concep, primul, un sistem de foraj percutant cu motor de fund acționat cu apă, al doilea, un dispozitiv de săpare folosind o sapă „lărgitor" cu două bacuri mobile.
Brevetul Beldiman a fost experimentat în 1910 la Cîmpina. E vorba de un trepan hidraulic acționat de apă sub presiune, dispozitivul motor fiind instalat în fundul puțului și permițînd 200 lovituri pe minut. În 1912, se sapă la Poiana Cîmpina cu dispozitivul Cantili, utilizîndu-se un motor electric ce lucra uscat în fundul puțului [1].
Începînd din anul 1899, turlele sondelor sînt căptușite cu scînduri și tablă, iar în partea superioară se montează o piesă grea de fontă, „linza", de forma unei farfurii răsturnate; aceasta servea la evitarea răspîndirii excesive a țițeiului și gazelor în aer, ca și la reducerea pericolului de incendii. Ieșind din gaura de sondă, șuvoiul de țiței se izbea de linză și cădea, pentru a se scurge apoi în jgheaburi anume pregătite; gazele erau absorbite de exhaustoare și dirijate spre rețeaua de conducte de gaze. Acest dispozitiv reprezintă „primul sistem folosit pentru separarea țițeiului de gaze" [2].
Maiștrii sondori de la noi sînt solicitați în numeroase țări, iar acad. Gh. Macovei amintește că i-a întîlnit pînă și în șantierele petroliere din Maroc. Sonda cea mai adîncă de la noi (3 380 m) și una din cele mai adînci din lume „a fost săpată de un inginer romîn ieșit din școala romînească" [3].
În strînsă legătură cu dezvoltarea industriei petroliere, se afirmă și primii geologi romîni de notorietate internațională, ale căror cercetări au dus la descoperirea de noi zăcăminte: *Gregoriu Ștefănescu*, *Grigore Cobălcescu*, *Gh. Munteanu-Murgoci*, *L. Mrazec* și alții, iar *Petre Poni* întreprinde interesante cercetări asupra naturii petrolului nostru, fiind cel dintîi care i-a studiat în mod sistematic compoziția [4].
De altfel, numărul romînilor care înnoiesc prin creația lor tehnico-științifică industria petrolului este destul de mare. Menționăm printre alții pe *V. M. Bodnăreanu*, titularul unor brevete de invenții referi-

[1] *Contribuțiuni la istoricul industriei miniere în Romînia (petrol, gaze naturale, cărbuni)*, București, 1931, p. 60.
[2] *Ibidem*, p. 11. Vezi și „Revista Petrol și Gaze", 1957, nr. 9—10, p. 462.
[3] Acad. G. Macovei, *Contribuțiunea romînească la cunoașterea petrolului*, București, 1940, p. 15.
[4] A se vedea capitolele privitoare la geologi și chimiști din lucrarea de față.

toare la etanşarea gurii sondei în timpul forajului prin strate sub mare presiune, pe inginerii *V. Tacit* şi *V. Puşcariu*, inventatorii unui ventil cu închidere hidraulică, acţionat de la distanţă (era vorba de un aparat de stins focul în timpul erupţiei, care în caz de incendiu închidea burlanul, oprind astfel erupţia), pe dr. *C. Petrini*, autorul unor studii importante privitoare la descompunerea termică a produselor de distilare a petrolului, care au permis obţinerea industrială a toluenului, pe *A. Drăgulănescu*, iniţiator al tubajului cu coloană unică la noi, titular al unor brevete cu privire la metodele de realizare a presiunii axiale asupra sapei în timpul forajului [1]. Primul tehnician care introduce valorificarea gazelor în industria noastră petrolieră a fost *D. Ionescu*, care studiase o serie de realizări similare pe şantierele petroliere din Polonia [2].

Una dintre cele mai interesante figuri ale tehnologiei ştiinţifice a petrolului, unanim recunoscută în toate ţările, este dr. *Lazăr Edeleanu*. El a elaborat metoda de rafinare selectivă a ţiţeiului cu bioxid de sulf lichid, Romînia ajungînd astfel să deţină prioritatea incontestabilă în utilizarea solvenţilor selectivi pentru rafinarea produselor petrolifere, procedeu care şi-a găsit aplicare în lumea întreagă.

Un deschizător de drumuri noi: Lazăr Edeleanu

Lazăr Edeleanu s-a născut la 1 septembrie 1861 la Bucureşti. Tatăl lui a fost un om nevoiaş, care cu greu îşi ţinea familia, împovărată de şase copii. În căutare veşnică de lucru, el a plecat din Bucureşti la Focşani şi apoi la Craiova.

Dornic să înveţe, micul Lazăr revine la doisprezece ani în Capitală. După cum va mărturisi mai tîrziu, nu avea atunci decît un galben în buzunar. A izbutit totuşi, cu destulă greutate de altfel, să se înscrie la liceul Sfîntul Sava. În timpul liceului, se întreţinea din meditaţii, era găzduit într-un subsol şi adesea i se întîmpla să înveţe la lumina felinarului din faţa palatului Şuţu (azi Muzeul de istorie a oraşului Bucureşti), pentru că-i lipseau gologanii de lumînări.

Studiile superioare şi le-a făcut cu mari savanţi ai vremii. La Berlin învaţă de la profesorii A. W. Hofmann şi C. F. Rammelsberg. Cu

[1] „Petrol şi Gaze", 1957, nr. 9—10, pp. 462 şi 494—495.
[2] *Istoricul exploatării gazelor naturale combustibile*, în vol. *Contribuţiuni la istoricul...*, p. 3.


Lazăr Edeleanu

cel dintîi își dă doctoratul, prezentînd o teză din domeniul chimiei organice, care a fost mult apreciată (1887) [1]. Puțin după aceea pleacă în Anglia, devenind asistentul și apoi șeful de lucrări al profesorului Hodkinson, în cadrul laboratorului de chimie de la Woolwich (1888), unde numai rareori ajungea să lucreze un străin.

Cu toată cariera strălucită care i se oferă în străinătate, preferă să revină în țară.

Dr. *C. I. Istrati*, fondatorul școlii de chimie organică din București, care a sprijinit numeroși tineri înzestrați, își dă seama că Lazăr Edeleanu este un cercetător de mare viitor. Cînd chimistul revine în țară (1889), Istrati obține numirea sa ca asistent și apoi ca șef de lucrări în laboratorul de chimie organică pe care îl conduce.

Edeleanu nu dezminte încrederea acordată. Între 1889 și 1897, el desfășoară o activitate multilaterală și foarte rodnică în domeniul chimiei organice. „Buletinul Societății de științe fizice" din București (societate printre ai cărei fondatori se numără și el) îi publică o serie de cercetări originale. Edeleanu studiază acțiunea clorurii de sulf asupra anilinei, derivații acidului cinamic, acțiunea cloralului asupra oxiacizilor etc.

În anul 1897, dr. Edeleanu este numit director al laboratorului de chimie al Serviciului minelor (din cadrul Ministerului Domeniilor), iar în 1906, cînd ia ființă Institutul geologic al Romîniei, devine directorul Secțiunii chimice a acestuia. Aci cercetătorul își consacră toate eforturile cunoașterii și valorificării petrolului romînesc.

De asemenea, Edeleanu este numit director al rafinăriei Vega, funcție pe care o deține timp de 4 ani. Sub îndrumarea lui, se înființează o secție de fabricare a uleiurilor de uns, prin distilare în vid — pe vremea aceea o noutate — care apoi s-a răspîndit în lumea întreagă [2]. Edeleanu se poate număra astfel printre pionierii utilizării vidului în tehnologia uleiurilor lubrifiante.

Împreună cu o serie de colaboratori de valoare, ca *I. Tănăsescu*, *G. Gane*, *C. Petroni*, *Silvia Dulugea*, întreprinde cercetări fundamentale în domeniul chimiei și tehnologiei petrolului.

„Buletinul Societății de Chimie" din Paris îi publică studii care dezvăluie proprietăți importante ale țițeiurilor noastre brute. Edeleanu

[1] Teza trata *Despre unele derivate ale acidului fenilmetacrilic și fenilizobutiric* (Berlin, 1887 — Berliner Deutsche Chemische Gesellschaft, 1888, 21, 522), dezvoltînd o reacție generală descoperită de Hofmann.

[2] Vezi I. Drimuș și C. Tache, *L. Edeleanu, precursor al chimizării petrolului*, în „Revista de Chimie", 1958, nr. 2, pp. 61—62.

e invitat să ia parte la numeroase reuniuni științifice internaționale, fiind apreciat ca unul dintre cei mai buni cunoscători ai petrolului romînesc. A participat astfel la congresele și reuniunile petroliere din 1900 (Paris), 1903 (Liège), 1907 (București), 1909 (Londra), 1913 (Viena) etc.

Împreună cu I. Tănăsescu, prezintă în 1903, la Congresul Asociației romînești pentru dezvoltarea științei, o comunicare asupra proprietăților fizice și chimice ale petrolului romînesc [1]. În 1907, împreună cu I. Tănăsescu și C. Petrini, comunică la Congresul Internațional al petrolului, ținut la București, o monografie de bază în domeniul chimiei petrolului[2], care suscită mare interes.

Studiile și cercetările savantului în domeniul chimiei petrolului sînt foarte numeroase. De la început, Edeleanu se orientează în direcții pe care ulterior evoluția tehnicii avea să le confirme pe deplin. Astfel, încă din 1900, el încearcă să realizeze disocierea termică a reziduurilor de la distilarea petrolului, pentru a obține prin pirogenarea [3] — cracarea termică — a țițeiului hidrocarburi aromatice. Ulterior, rolul important pe care temperaturile înalte urmau să-l joace în industria petrolieră a demonstrat justețea concepției lui. Edeleanu este astfel un precursor al cracării termice. Astăzi nu se mai concepe instalație mare de distilare fără unități de cracare, termică sau catalitică, a reziduurilor de distilare.

Împreună cu G. Gane, dr. Edeleanu studiază temeinic reacția dintre acidul sulfuric și distilatele din petrol; el cercetează produsele care rezultă în funcție de concentrația acidului sulfuric și de temperatură; în această reacție apar acizi sulfonici, cu ajutorul cărora pot fi regenerate hidrocarburi aromatice și diferite produse de polimerizare și de oxidare, ba chiar și hidrocarburi nesaturate. Tot împreună cu Gane, cercetătorul întocmește un interesant studiu comparativ între petrolurile brute romînești și diferite petroluri brute străine (Buștenari, Moreni — Pennsylvania, Iova) [4].

„El a dovedit avantajele obținerii aromaticelor din petrol (față de obținerea lor din cărbune), situîndu-se astfel printre precursorii aromatizării" [5].

[1] *Étude du pétrole roumain. Propriétés physiques et chimiques.*
[2] *Le pétrole roumain, sa composition et ses propriétés physiques et techniques.*
[3] Transformarea unei substanțe organice prin încălzire la o temperatură relativ înaltă, de obicei peste 500°C.
[4] E. Casimir, *L'oeuvre du dr. L. Edeleanu*, în „Moniteur du Pétrole Roumain" (nr. 8 din 15 aprilie 1941).
[5] „Revista de Chimie", 1958, nr. 2, p. 62.

O descoperire de importanță capitală

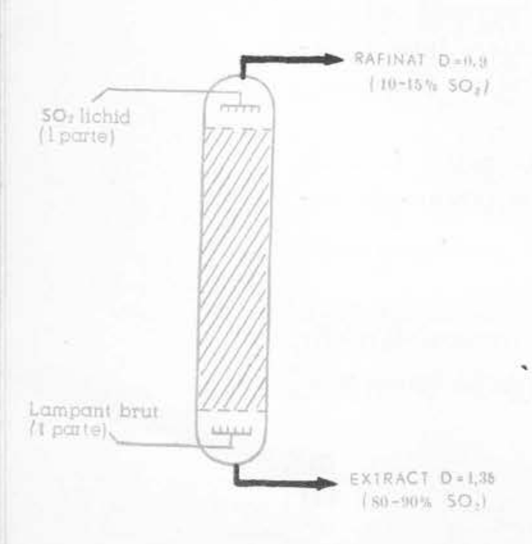
Cea mai importantă cercetare a sa, care a dus la o descoperire de mare importanță, Edeleanu a realizat-o în domeniul rafinării selective a petrolului. În anul 1958 s-au împlinit 50 de ani de cînd, în laboratorul Institutului geologic romîn, *savantul romîn a reușit, pentru prima dată în lume, rafinarea produselor petrolifere cu bioxid de sulf, adică separarea din petrol a unor grupuri de hidrocarburi componente, fără modificarea lor chimică.*

La începutul secolului al XX-lea, petrolul lampant (denumit popular „gaz") constituia produsul cel mai valoros al prelucrării țițeiului; benzina n-avea încă o prea largă întrebuințare (automobilul se afla la începuturile lui la noi în țară, iar aviația era de asemenea în fașă; aparatele de zbor aflătoare în țară în 1912 se puteau număra pe degete). De aceea, petrolul pentru iluminat reprezenta utilizarea cea mai largă.

Unele petroluri lampante romînești erau însă foarte bogate în hidrocarburi aromatice; în condițiile de ardere din lămpile obișnuite, produceau mult fum. Această împrejurare constituia un mare neajuns, care făcea ca lampantul de Bușteni să fie socotit de pildă inferior lampantului de Pennsylvania.

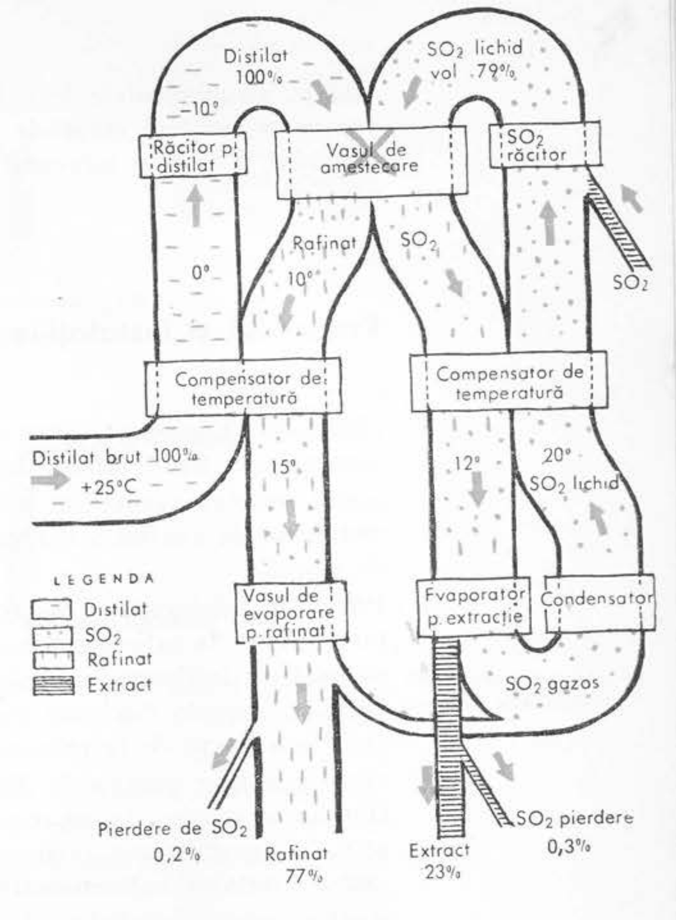
Metoda obișnuită a rafinării cu acid sulfuric nu se putea aplica unor țițeiuri bogate în hidrocarburi aromatice, de felul celor romînești, aceste hidrocarburi rămînînd mai departe în petrol. În această situație, un mare număr de țițeiuri erau improprii pentru obținerea unui petrol lampant de calitate. Scopul inițial al metodei Edeleanu a fost tocmai înlăturarea hidrocarburilor aromatice, oricît de bogat ar fi fost petrolul în aceste hidrocarburi. Chimistul a încercat mai întîi să utilizeze solvenți organici, cum sînt alcoolii, eterii, acizii etc. Procedeul s-a dovedit neeconomic, deoarece solvenții organici erau scumpi și recuperarea lor în condiții avantajoase nu era posibilă. Prin folosirea ca solvent a bioxidului de sulf, Edeleanu creează un procedeu economic și mai eficient decît oricare altul: calitatea petrolului lampant romînesc a fost astfel ridicată la valoarea calității lampantului de Pennsylvania.

În cazul procedeului care-i poartă azi pretutindeni numele — procedeul Edeleanu — rafinarea petrolului se realizează pe baza unui principiu nou, acela al folosirii importantului rol de dizolvant



Rafinarea petrolului lampant cu ajutorul bioxidului de sulf lichid (schema lui Edeleanu)

selectiv al bioxidului de sulf lichid, la temperaturi joase, asupra complexului de hidrocarburi din care este alcătuit petrolul. Prin această metodă, produșii de distilare a petrolului sînt separați în două straturi: unul mai greu, compus în cea mai mare parte din hidrocarburi aromatice, olefinice și substanțe rășinoase și asfaltoase, altul mai ușor, format mai ales din hidrocarburi parafinice și naftenice [1]. Procedeul Edeleanu — procedeu de rafinare selectivă a petrolului lampant și a uleiurilor minerale cu bioxid de sulf lichid, la temperaturi sub 0° — constă, în esență, în următoarele operații: se amestecă produsul petrolifer răcit cu bioxid de sulf lichid și se lasă liniștit; astfel se obține separarea celor două straturi: cel superior, o soluție a componenților parafinici și naftenici ai materiei prime (rafinatul) în bioxid de sulf, și cel inferior, o soluție a componenților aromatici (și olefinici) ai materiei prime (extractul) în bioxid de sulf. Cele două straturi se separă și se supun fiecare la evaporarea bioxidului de sulf; se obțin astfel rafinatul, extractul și bioxidul de sulf. În cazul tratării petrolurilor, a motorinelor și a uleiurilor, componentul valoros este materialul rafinat, iar la tratarea benzinelor, extractul este mai valoros, conținînd hidrocarburile aromatice, a căror separare se urmărește. Bioxidul de sulf evaporat se recuperează.



Schema de principiu a instalației Edeleanu

Schema de principiu a unei instalații Edeleanu, pe care o redăm, prevede următoarea funcționare:
Petrolul distilat este răcit la temperatura de rafinare de −10°C, prin schimb de căldură cu rafinatul rece și cu bioxid de sulf, și e introdus în partea inferioară a coloanei de extracție; în partea superioară a coloanei, se introduce bioxidul de sulf lichid. În coloană se produce contactul, în contracurent, al petrolului cu bioxidul de sulf lichid, urmat de separarea soluției de rafinat, la partea de sus a coloanei, și a soluției de extract, la partea de jos a ei. Soluția de rafinat e preîncăl-

[1] L. Edeleanu, *Procedeu de rafinare cu bioxid de sulf lichid*. Memoriile Secțiunii științifice a Academiei Romîne, 1923, Seria a III-a, tom. II.

zită în schimbătoarele de căldură și apoi solventul e îndepărtat prin evaporare, în trei etape de presiune, cu ajutorul aburului mort [1]. Bioxidul de sulf și solventul sînt separați printr-o serie de operații speciale.

Procedeul și instalațiile Edeleanu în toată lumea

„Procedeul Edeleanu", „instalațiile Edeleanu" au devenit curînd binecunoscute în toată lumea. În urma inventării lor, Edeleanu a fost numit membru permanent în Comisia internațională pentru unificarea metodelor de analiză a derivatelor petrolului, în care a jucat un rol de seamă.

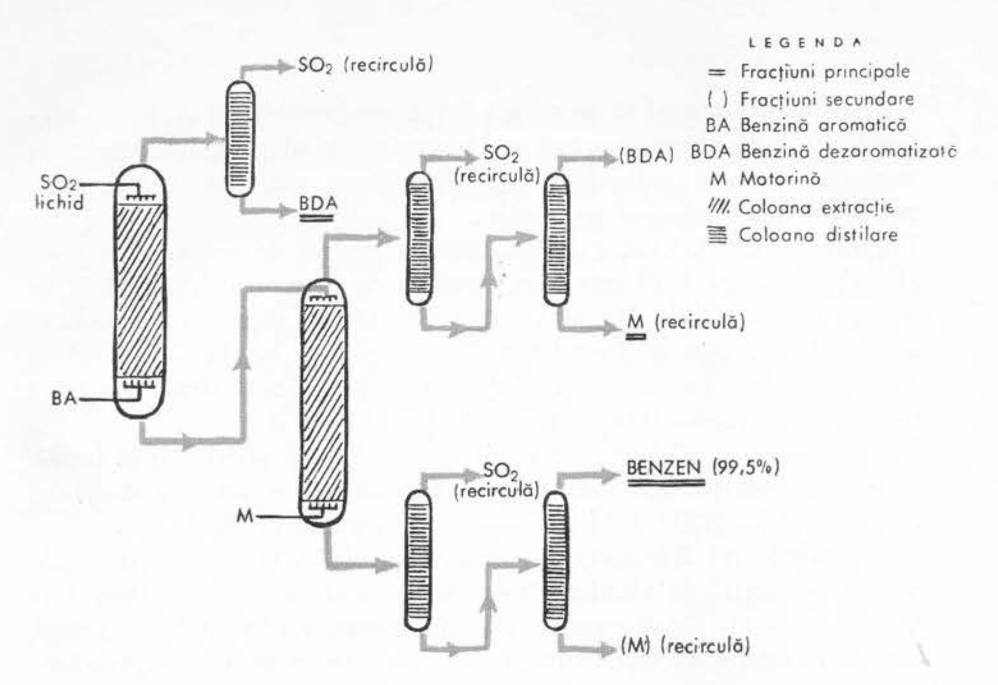
Procedeul Edeleanu s-a încercat semiindustrial pentru prima dată în țara noastră la rafinăria Vega (1909), dar prima instalație industrială s-a realizat în Franța, urmată de instalațiile din Romînia și Indonezia. Ulterior, metoda Edeleanu și-a lărgit considerabil cîmpul de aplicație. Ea a trecut de la rafinarea petrolului lampant la rafinarea benzinei și a altor produse de distilare. A fost folosită la extracția fracțiunilor aromatice, la separarea aromaticelor din benzinele aromatizate, la deparafinarea produselor petrolifere etc. Din gudroane s-au extras substanțe antidetonante care, adăugate în mică cantitate benzinelor, măresc simțitor cifra octanică. Cu ajutorul unei extracții Edeleanu modificate, se obține din benzinele aromatice un benzen 99,5%. Datorită unei întregi serii de solvenți selectivi, a luat naștere ulterior industria modernă a uleiurilor lubrifiante.

În Germania, unde a lucrat timp de două decenii, Edeleanu a continuat neobosit cercetările sale în domeniul chimiei petrolului, perfecționîndu-și necontenit invenția.

„Descoperirea acestui romîn, făcută în Romînia, în Institutul geologic al țării, este pagina cea mai însemnată, poate, în calea progresului științific și tehnic al industriei și chimiei petrolului", scrie prof. dr. L. Mrazec cu ocazia morții lui Edeleanu [2].

La sfîrșitul deceniului al 3-lea al veacului nostru, peste 40 de instalații răspîndite pe tot globul, care însumau „o capacitate de prelucrare zilnică de peste 30 000 tone produse petrolifere, aplicau proce-

[1] Vezi descrierea procedeului în *Lexiconul tehnic romîn*, elaborare nouă, vol. 7, 1960, pp. 102—103.
[2] L. Mrazec, *Dr. L. Edeleanu*, în „Moniteur du Pétrole Roumain", nr. 8 din 15 aprilie 1941.



Fabricarea benzenului din benzină aromatizată

deul Edeleanu"[1]. Cele mai recente lucrări de specialitate confirmă faptul că și astăzi, la peste jumătate de veac de la inventarea sa, acest procedeu este larg folosit[2].

Bazîndu-se pe un principiu științific nou, Edeleanu a elaborat în toate amănuntele un procedeu tehnologic care a deschis perspective noi industriei petrolului. Aceasta explică succesul de care s-a bucurat în lumea întreagă.

Rafinarea selectivă cu bioxid de sulf este cea mai importantă, dar nu singura invenție a savantului. El a obținut 40 de brevete în țară și 17 în străinătate. Printre brevetele sale, amintim: Brevetul romînesc 93 din 1907 (Un procedeu de nitrificare a corpilor extrași prin distilare din petrol sau uleiuri minerale) — în colaborare cu *Gr. Filitti;* Brevetul romîn 1854 din 1910 (Procedeu de fabricațiune a omologilor inferiori ai hidrocarburilor aromatice mono- și policiclice...); Brevetul romîn 23 558 din 1935 (Procedeu pentru epurațiunea de amestecuri de hidrocarburi cu îndepărtarea parafinei). Despre brevetele străine ale lui Lazăr Edeleanu, s-au publicat chiar lucrări speciale[3].

Este de remarcat luciditatea cu care cercetătorul a întrevăzut unele perspective de viitor ale industriei petroliere. El a înțeles că petrolul

[1] Acad. G. Macovei, *Contribuțiunea romînească la cunoașterea petrolului*, București, 1940, p. 17.
[2] Vezi de ex. Fr. Asinger, *Einführung in die Petrochimie*, Berlin, 1959, pp. 130 și 138.
[3] Vezi de ex. O. Pădurariu, *Bibliografia lucrărilor și brevetelor în limba engleză ale lui L. Edeleanu*, București, 1946, pp. 137—139.

nu este menit numai să servească drept combustibil, ci și drept excelentă sursă de materie primă a industriei chimice, a întrevăzut în mod clar viitorul petrochimiei [1], dezvoltarea modernă a industriei petroliere confirmîndu-l pe deplin.

Doctorul Lazăr Edeleanu a fost unanim prețuit de cercurile tehnice și științifice. În 1910 este ales membru de onoare al „Societății de științe naturale" din Moscova, în 1925 devine membru de onoare al lui „Institution of Petroleum Tehnologists", iar la 7 octombrie 1932 i s-a decernat medalia Redwood, fiind primul străin căruia i s-a acordat această însemnată distincție științifică.

La împlinirea a 75 de ani (în 1936), savantul a fost sărbătorit în lumea întreagă, principalele reviste științifice consacrîndu-i articole omagiale. A murit la 7 aprilie 1941 la București, în vîrstă de 80 de ani.

Descoperirile lui Edeleanu, ca și alte creații tehnico-științifice ale savanților noștri de altădată, n-au servit însă la îmbunătățirea traiului poporului. După cum se știe, în trecut, zăcămintele de petrol ale țării noastre au fost jefuite barbar de către trusturile imperialiste din apus, în strînsă legătură cu capitaliștii noștri. În timp ce muncitorii petroliști se zbăteau în mizerie, crunt exploatați, veniturì imense se scurgeau în seifurile magnaților petrolului. Interesele capitalului internațional au dictat nu o dată reducerea producției de țiței și concedierea în masă a muncitorilor.

Abia o dată cu instaurarea regimului democrat-popular, cînd industria petrolieră a trecut în mîinile celor ce muncesc, acestei ramuri i s-au deschis perspective nelimitate de dezvoltare, pe linia unui progres tehnic neîntrerupt și a unei creșteri continue a productivității și producției. În zilele noastre, cînd cercetările științifice în chimia petrolului au luat o mare dezvoltare, numele lui Lazăr Edeleanu, al aceluia care a realizat primul solvent folosit în rafinarea petrolului, cunoaște cinstirea care i se cuvine.

Ameliorarea lignitului prin procedeul Gr. Filitti

La începutul secolului al XX-lea, chimia industrială romînească mai cunoaște un succes: ameliorarea lignitului prin procedeul Gr. Filitti. Pînă la invenția lui Filitti, se folosea și la noi procedeul „austriac" denumit și procedeul Fleissner. Acesta nu dădea însă un randament mai mare de 60%, ceea ce era nesatisfăcător.

[1] „Revista de Chimie", 1958, nr. 2, p. 65.

Trebuie să precizăm că, în general, ameliorarea constă în reducerea proporției de apă din cărbune, de la peste 30—45%, cît au inițial unii ligniți, la un procentaj mai mic, pentru a se obține un combustibil de mai bună calitate: e vorba de un proces de deshidratare.

În cazul procedeului Fleissner, lignitul este încălzit cu abur saturat, la 14—20 atmosfere. Operația se desfășoară în mai multe faze: în prima fază are loc preîncălzirea lignitului cu aburi saturați, ceea ce durează 20—30 minute; urmează faza încălzirii și vaporizării (60—80 minute), lignitul pierzîndu-și 70—80% din apă; apoi are loc eliminarea vaporilor produși, aerisirea autoclavei cu aer comprimat și descărcarea ei. Pe această bază, umiditatea ligniților din țara noastră se poate reduce într-o instalație adecvată, de la 33—34 la 12—15%.

Procedeul imaginat de Gr. Filitti aduce în această privință o însemnată inovație, care permite obținerea de rezultate superioare. El întrebuințează în locul aburilor păcură încălzită la o temperatură de peste 200°C.

Iată în ce consta și cum funcționa o instalație de acest fel [1].

Instalația de deshidratare se compunea din trei autoclave de oțel, de cîte 15 m lungime, prevăzute la partea superioară cu două domuri pentru abur. Capacele frontale ale retortelor se deschideau și se închideau cu ajutorul unor șuruburi de presiune, permițînd introducerea în fiecare retortă a cîte cinci vagonete, din tablă perforată, care pot fi încărcate cu aproximativ 10 tone lignit. Retortele erau zidite la o distanță de aproximativ 4,80 m una de alta, într-un masiv puternic de zidărie, prevăzut cu focare, la capătul opus capacelor detașabile. Între retorte erau așezate două încălzitoare, compuse fiecare din cîte 25 țevi, prin care circulă păcura, care se încălzește la 220°C cu gazele produse de arderea lignitului în focarele cuptorului. Păcura astfel încălzită era injectată, cu ajutorul unei pompe, în vagonetele încărcate cu lignit într-una din autoclave, provocînd evaporarea apei. Cînd se ajungea la presiunea de regim necesară deshidratării, vaporii formați erau eliminați și întrebuințați pentru alimentarea instalațiilor mecanice ale fabricii. Excesul de păcură era trecut, o dată cu atingerea presiunii de regim, în retorta următoare, care între timp fusese încărcată cu lignit. După ce se reducea presiunea în autoclavă prin eliminarea vaporilor, vagonetele cu lignit ameliorat erau scoase afară.

Bilanțul operației:

Pentru încălzirea păcurii se consuma 11% din lignitul brut, deci pentru ameliorarea unei cantități de 1 000 kg lignit, se consumau în primul rînd 110 kg din acel lignit. Apoi, din aceeași mie de kilograme

[1] După *Manualul chimistului*, vol. II, București, 1948, pp. 1937—1938.

lignit, se mai scad 225 kg — apa pierdută prin evaporare — și se adaugă 36 kg păcură. Astfel, se obțin 703 kg lignit ameliorat. Randamentul este de 70%, deci superior cu cel puțin 10% altor procedee folosite în acea vreme. Lignitul deshidratat prin procedeul Gr. Filitti are o putere calorică cu aproximativ 5—10% mai mare decît a lignitului deshidratat cu abur.

Astăzi, acest procedeu nu se mai utilizează, deoarece păcura pe care o folosea este necesară în alte scopuri, mai importante. Altădată, cînd păcura rămînea în mare parte nefolosită, utilizarea metodei apărea însă avantajoasă.

O disciplină științifică creată de un romîn: sonicitatea

Unul dintre cei mai valoroși inventatori romîni este inginerul *George (Gogu) Constantinescu* [1].

Dacă deschidem ultima ediție a *Enciclopediei Britanice* la termenul *Torque converter* (convertizorul mecanic), citim următoarele: „Convertizorul mecanic este un aparat pentru transmiterea automată a energiei de la un motor sau de la o altă sursă de energie la un ax secundar... A fost inventat de inginerul G. Constantinescu" [2]. În continuare, enciclopedia prezintă pe larg, cu figurile necesare, principiile și funcționarea convertizorului, subliniind originalitatea concepției, avantajele pe care le are, în raport cu alte sisteme de transmitere a energiei, precum și multiplele sale întrebuințări — la motoare cu combustie internă, turbine, electromotoare, locomotive etc. De altfel, lucrările inventatorului sînt citate și în bibliografiile unor termeni tehnici ai enciclopediei: astfel, la sfîrșitul termenului *Power transmission* (transmiterea energiei), se menționează, printre numai cîteva lucrări fundamentale, lucrarea lui George Constantinescu *Variable construction of automobiles* [3]. La termenul *Invention*, inventatorul romîn este din nou menționat, printre numai 16 creatori de invenții ai perioadei care a urmat primului război mondial, în legătură cu perfecționarea motoarelor de automobile [4].

[1] În octombrie 1961, cînd ing. George Constantinescu, care locuiește în Anglia, ne-a vizitat țara, autorii lucrării de față i-au prezentat, în manuscris, capitolul privitor la sonicitate; textul a fost cu acest prilej revizuit de creatorul acestei discipline, ceea ce a permis o prezentare mai completă a bazelor științifice și a perspectivelor ei.

[2] *The Encyclopaedia Britannica*, London, 1955, vol. 22, term. *Torque converter*.

[3] *Ibidem*, vol. 18, p. 395.

[4] *Ibidem*, ediția a 13-a, vol. 30, p. 508.

Dicționarele, tratatele și revistele de specialitate care se ocupă de inventatorul romîn sînt foarte numeroase. Numai despre convertizor au scris 220 publicații din toată lumea [1]. Să menționăm cîteva referințe mai importante.

Un cunoscut dicționar de fizică aplicată [2] îl citează în legătură cu transmiterea energiei prin vibrații, menționînd că este vorba de un sistem creat de el *(„a system invented by Mr. G. Constantinesco")*. O altă lucrare se referă la sincronizatoarele concepute de inventator [3]. *Lexiconul tehnic romîn* îi prezintă realizările principale la termenii „Mașini sonice" și „Sonicitate" [4]. Această notorietate nu este de dată recentă. Cînd în 1926 revista engleză „The Graphic" (din 16 ianuarie) a prezentat 17 mari inventatori și descoperitori, George Constantinescu era printre ei, într-o serie care cuprindea, între alții, pe Marie Curie și Albert Einstein.



George (Gogu) Constantinescu

George Constantinescu are 120 brevete de invenții patentate în toată lumea. Numai brevetele obținute în Anglia și publicate de Patent Office formează 4 volume groase, din diferite domenii. Cele mai importante dintre invențiile sale privesc *sonicitatea* — noua disciplină tehnico-științifică creată de el, ramură a mecanicii mediilor continue, bazată pe transmiterea energiei mecanice prin vibrații elastice în fluide (mai ales în lichide), „după un principiu asemănător cu acela al transmisiunii de energie acustică prin vibrații acustice" [5], o problemă care l-a preocupat încă din 1899, cînd era licean [6]. În 1912, el realizează prima aplicare practică a sonicității (după cum arată într-o lucrare din 1959), iar în 1918 apare opera sa de bază despre sonicitate [7], cuprinzînd fundamentarea matematică a noii științe (vom mai reveni asupra acestei lucrări).

În Anglia, unde a fost nevoit să lucreze, datorită lipsei de sprijin cu care au fost întîmpinate la noi de către cercurile politice și industriași invențiile sale, i s-a creat chiar un laborator *(The sonnic works)*, unde a conceput și realizat multe dintre mecanismele sale [8].

[1] „Hidrotehnica", nr. 9/1960, p. 295.
[2] *Dictionary of applied physics*, vol. I, p. 539.
[3] C. F. Snowden Gamble, *The Story of the North Sea Station*, Oxford Univ. Press, 1924, pp. 221, 294.
[4] *Lexiconul tehnic romîn*, vol. VI, București, 1955, pp. 318—321.
[5] *Ibidem*, p. 320.
[6] G. Constantinescu, *Știința sonică*, Extras din „Analele Academiei Romîne", seria a II-a, tom. XL, Memoriile Secției științifice, București, 1920.
[7] G. Constantinescu, *The Theory of Sonnics, A treatise on transmission of power by vibrations*, London, 1918.
[8] *Istoria dezvoltării tehnice în Romînia*, București, 1939, vol. III, p. 439.

Astăzi, G. Constantinescu este membru de onoare al „Societății inginerilor" din Anglia, una dintre cele mai reprezentative asociații tehnice britanice. Aprecierea de care se bucură creatorul sonicității este demonstrată de faptul că i s-a încredințat elaborarea referatului cu prilejul centenarului societății (5 mai 1954), lucrare distinsă cu medalia de aur (Simms) [1]. Aceste date și fapte trebuie subliniate în mod deosebit, deoarece astăzi în S.U.A. se caută a se ignora adevăratul creator al sonicității. Astfel, într-o cunoscută enciclopedie științifică americană, citim la termenul *Sonnics* (sonicitate): „Un termen inventat de Theodor F. Hueter și Richard Bold..." [2]. În lucrarea masivă editată de acești doi autori sub titlul *Sonnics* [3] se arată că în prezent sînt pe cale de a fi descoperite un număr tot mai mare de aplicații ale vibrațiilor sonore în știință și tehnică, sonicitatea fiind un „domeniu în plină expansiune", dar numele lui George Constantinescu nu este nicăieri pomenit. Așa cum remarcă pe drept cuvînt prof. dr. ing. Matei Marinescu, cercetătorii americani „ignorează în mod intenționat lucrarea fundamentală a lui G. Constantinescu *The theory of sonnics*... Însă pînă și formulele pe care autorii citați le publică pentru teoria forajului sonic sînt aceleași pe care le găsim în cartea lui George Constantinescu [4]. G. Constantinescu a luat poziție față de aceste tentative de a fi frustrat de prioritatea sa principală. În una dintre ultimele sale lucrări despre sonicitate, distinsă cu medalia prezidențială de aur a „Societății inginerilor" din Anglia, el spune, între altele: „Sonicitatea a fost definită încă de acum 40 de ani, în lucrarea mea *Teoria sonicității — tratat despre transmiterea energiei prin vibrații*. Termenul sonicitate nu a existat anterior, el constituie o parte din proprietatea mea literară și sînt îndreptățit la paternitatea și prioritatea definiției sale corecte, în sensul lui cel mai larg" [5]. După cum subliniază pe drept cuvînt acad. Remus Răduleț, G. Constantinescu „face parte din clasa inventatorilor-descoperitori, a marilor creatori ai tehnicii, care au trebuit să creeze o știință nouă, pentru a face posibile invențiile lor" [6].

Creatorul sonicității este de asemenea inventatorul și primul constructor al mașinilor de forță și de lucru sonice [7], a căror experimentare

[1] Publicat în „Transactions of the Society of engineers", London, sept. 1954, sub titlul *A hundred years of development in mechanical engineering*.
[2] *Van Nostrand's Scientific Encyclopedia*, Toronto-New York, ed. a III-a, 1958.
[3] New York, 1955.
[4] „Știință și tehnică", 1959, nr. 2, p. 18.
[5] *Sonnics*, Extras din *The transactions of the Society of engineers*, iunie, 1959, p. 74.
[6] Remus Răduleț, *Creatorul științei și tehnicii sonicității*, în „Tehnica nouă", nr. 333 din 11 octombrie 1961.
[7] În afara unor invenții din alte domenii, de pildă acela al materialelor de construcții.

s-a făcut cu succes, de pildă perforatorul și ciocanul sonic. „Automobilele Constantinescu" au circulat pe străzi, locomotivele acționate cu ajutorul convertizorului Constantinescu au realizat tracțiunea unor trenuri de marfă etc. Încă din 1926, inventatorul scria: „Am izbutit să transpun toate motoarele electrice în motoare sonice... Am ajuns astfel în posesia unei *formule de traducere* și am început să studiez diferitele aplicații practice ale noii științe" [1].

Mașinile sonice sînt mai ușoare, mai ieftine, mai lesne de întreținut și mai durabile decît mașinile electrice. La automobile, aplicarea sonicității înlătură necesitatea cutiei de viteze, la vapoare pe aceea a angrenajelor între turbinele de abur și elice, la mașini-unelte nu mai e nevoie de curele și angrenaje etc.

Dacă folosirea mașinilor sonice nu a luat pînă acum o extindere mai mare, aceasta se datorește costului ridicat și greutății mari pe care le prezintă încă, în faza actuală, conductele sonice. Pe de altă parte, se știe că invențiile nu se nasc desăvîrșite; abia după multă trudă, după experimentări și îmbunătățiri multiple, ajung să fie aplicabile; or, lui George Constantinescu nu i s-au creat condițiile pentru definitivarea și mai ales pentru punerea la punct a producerii industriale a multora dintre mașinile sale, ceea ce a făcut ca o serie de invenții să rămînă în fază de prototip. Industriașii englezi nu s-au arătat prea entuziaști față de invențiile a căror perfecționare ar fi implicat înlocuirea unei bune părți din utilajul în funcțiune și plata unor importante drepturi bănești inventatorului; mulți dintre ei preferau să cumpere brevetele și să le închidă în seifuri. Nu arareori, după trecerea termenului în care brevetele garantau dreptul de proprietate asupra invențiilor, cînd acestea deveneau de domeniul public, G. Constantinescu își vedea pusă în aplicare o invenție sau alta, fără să mai aibă dreptul de a ridica vreo pretenție.

Nu trebuie să ne pripim în judecarea perspectivelor sonicității, pornind de la problemele tehnice încă incomplet rezolvate. Să nu uităm cazanul Vuia, inventat cu decenii în urmă, care abia în zilele noastre și-a găsit multiple aplicații, după ce multă vreme fusese aproape uitat. Prefabricatele de beton armat, care revoluționează astăzi tehnica construcțiilor, au fost și ele mai scumpe decît sistemul așa-zis clasic (beton monolit și cărămizi) în faza inițială a aplicării lor; abia pe baza perfecționării producerii elementelor prefabricate și montării lor, costul a putut fi redus și avantajele prefabricării se impun tot mai mult.

[1] G. Constantinescu, *Les ondes soniques. Leurs diverses applications mécaniques* în „La tehnique automobile et aérienne", nr. 136, Paris 1927, p. 2.

Disciplina creată de G. Constantinescu nu și-a spus ultimul cuvînt în știință și tehnică. Soluțiile simple și originale, pe care le dă unei serii întregi de mecanisme, așteaptă abia să fie puse deplin în valoare, prin învingerea dificultăților ce mai persistă.
Sonicitatea are importante aplicații la mașini de calculat (e vorba mai ales de calculatoare sonice specializate în probleme de rezonanță și oboseală a materialelor), la îmbunătățirea pieselor turnate de tot felul, la generarea energiei mecanice direct dintr-o sursă de căldură, în medicină etc. În ultimele decenii, s-au dezvoltat mijloace sonice de semnalizare, de reperaj, prospecție, ridicări geodezice și locație, generatoare sonice de ultrasunet etc.
Progresele considerabile făcute în metalurgie, apariția unor noi materiale, marea precizie a metodelor moderne de producție înlătură treptat multe dintre dificultățile de care se lovea fabricația mașinilor sonice în trecut.
Printre ultimele invenții ale lui George Constantinescu se numără o mașină de integrat ecuații diferențiale și un beton armat în care fierul-beton e înlocuit prin „firișoare" metalice (sîrme extrem de subțiri), avînd calități deosebit de interesante.

Matematician și constructor

Fiu al profesorului de matematici Gh. P. Constantinescu, George Constantinescu s-a născut la Craiova la 4 octombrie 1881. Gh. Țițeica ne spune că tatăl lui a fost „cel mai bun profesor de matematici pe care l-a avut învățămîntul nostru secundar" și desigur că el i-a inspirat valorosului inventator de mai tîrziu gustul pentru această știință [1].
G. Constantinescu urmează școala primară și liceul la Craiova, iar după terminarea lor (1899) se înscrie la Școala de poduri și șosele din București, absolvind-o cu cea mai mare medie obținută pînă atunci de vreun student. Puterea de muncă și perseverența sa, ca și originalitatea soluțiilor tehnice pe care le dădea diferitelor probleme, stîrneau entuziasmul profesorilor săi.
În sfîrșit — iată-l inginer. Pe la începutul secolului, țara trecea printr-o grea criză economică și absolvenții faimoasei școli de poduri și șosele erau mulțumiți dacă puteau găsi vreun post de subinginer sau de impiegat de mișcare la căile ferate. Singurul post de inginer vacant

[1] Tatăl lui G.Constantinescu a și tipărit un manual de trigonometrie, pus mai tîrziu la punct de fiul său.

în administrația de stat în București, pe care G. Constantinescu urmărea și merita să-l ocupe, revine protejatului unei persoane sus-puse. In sfîrșit, Elie Radu, profesorul său de edilitate, îi vine în ajutor și îl angajează la un serviciu aflat sub conducerea sa.

În anii ce au urmat, activitatea tehnică și științifică a lui George Constantinescu a purtat pecetea acelei cutezanțe care avea să caracterizeze întreaga sa operă, creată în cele aproape șase decenii scurse de atunci.

Vremea cînd G. Constantinescu își termină studiile corespunde unei perioade în care oportunitatea utilizării betonului armat este pusă sub semnul întrebării în lumea tehnică. Neexistînd o bază sigură de calcul a betonului armat, o serie de construcții realizate din acest material se prăbușesc (hotelul „Céleste" la Paris, un hotel la Basel, o boltă de 23 m deschidere, construită la Praga, sub supravegherea unor tehnicieni renumiți). George Constantinescu înțelege însă că acestui material îi aparține viitorul și se hotărăște să-și consacre eforturile construcțiilor de beton armat. Lucrul îi apare cu atît mai avantajos, cu cît construcțiile de beton armat consumă cu mult mai puțin fier decît construcțiile metalice (or, fierul trebuia importat din străinătate) [1].

Pentru ca lucrările de beton armat să fie sigure, era însă necesară o teorie bine întemeiată a acestuia. G. Constantinescu elaborează și publică în 1904—1905 o astfel de teorie [2], bazată pe formule de calcul stabilite de el. Astăzi, formulele acestea sînt depășite, totuși meritul său de pionier este incontestabil. A elaborat de asemenea o teorie originală a calculului bolților încastrate [3].

Construcțiile din beton armat realizate în primul deceniu al secolului al XX-lea de G. Constantinescu au reprezentat o realizare de seamă în tehnica noastră, demonstrînd că teoria pe care o elaborase (la vîrsta de 25 de ani) era pe deplin corectă. Podurile lui de beton armat se bazează pe soluții care trezesc și astăzi interesul tehnicienilor. Să amintim: podul de 14 m deschidere de pe șoseaua dinspre Doftana; așa-zisul „pod peste vid" construit în Parcul Libertății, cu o deschidere de 16 m, primul pod realizat la noi cu cadre de beton armat; podul de beton armat de la Brătești lîngă Roman, podurile de la Răcătău și Adjud, fiecare cu 10 deschideri de 46 m, pe o lungime de 500 m etc.

[1] Pentru obținerea diplomei de inginer, G. Constantinescu a executat proiectul unui pod de beton armat.

[2] Vezi „Buletinul Societății Politehnice" din acești ani și lucrarea lui G. Constantinescu, *Elemente din teoria și aplicațiile cimentului armat*, București, 1906.

[3] Remus Răduleț, *Creatorul științei și tehnicii sonicității*, Tehnica nouă, nr. 333 din 11 octombrie 1961.

La construcția actualei clădiri a Marii Adunări Naționale, s-a observat la un moment dat că un zid se deplasase cu 10 cm de la verticală. Chemat să rezolve problema, G. Constantinescu a construit o adevărată centură de beton armat, salvînd construcția. Cele două bolți pe care le-a executat aci prezentau o soluție atît de îndrăzneață, încît deputații nu cutezau să intre în clădire. O expertiză a profesorului inginer Ion Ionescu și mai ales demonstrația în cursul căreia G. Constantinescu a încărcat construcția cu nenumărați saci de nisip, a arătat că aceasta rezistă chiar la mari suprasarcini.
Planșeul de beton armat construit de el la actuala clădire a Sfatului Popular al Capitalei a fost atît de solid, încît a rezistat atît la marele cutremur din 1940, cît și la bombardamentul piraterese al aviației naziste din 1944, care a avariat grav construcția.
George Constantinescu a mai realizat castele de apă din beton armat, construcții din beton armat la fabrica de oxigen din București și alte lucrări remarcabile. La Constanța, a proiectat o moschee, la care „s-a aplicat pentru prima oară în lume construcția în pînze subțiri la bolți de 4—5 m deschidere" [1], sistem care abia astăzi își găsește o largă utilizare. În vederea păstrării țițeiului și a derivatelor sale, a conceput construirea de rezervoare de beton armat perfect etanșe, pentru înlocuirea celor metalice folosite curent.

În domeniul transporturilor, G. Constantinescu construiește o șosea între Doftana și Buștenari, destinată exploatărilor petroliere, preconizînd și introducînd folosirea păcurii pentru fixarea prafului. În 1909, concepe un monorai echilibrat, adică un mijloc de locomoție care nu rula decît pe o singură șină, siguranța în mers fiind asigurată de un sistem de echilibrare pendulară (cu zece ani înainte, în 1899, primul monorai fusese inaugurat la Wuppertal, în Germania). Înnoirile sale nu sînt însă decît rareori bine primite. Îndrăznelile lui, bazate pe calcule matematice precise și pe o perspectivă clară a progresului tehnic, sînt privite cu neîncredere și adesea respinse. În 1908, Consiliul tehnic superior îi respinge propunerea de a se construi toate podurile din beton armat. Autoritățile de pe vremuri erau ostile folosirii betonului armat în construcții. Erau preferate proiectele unor aventurieri, cu care statul se judeca apoi ani de-a rîndul. Descurajat, în 1910 G. Constantinescu se hotărăște să părăsească țara și ajunge în Anglia. Trebuie să subliniem că și acolo debutul său a fost destul de greu. Primele invenții și le-a realizat acolo pe masa de bucătărie a propriei sale locuințe [2].

[1] Ing. George St. Andonie, *Inginerul Gogu Constantinescu*, în „Hidrotehnica", nr. 9/1960, p. 286.
[2] „Hidrotehnica", p. 287.

Mai tîrziu, cînd devenise celebru, a vrut în repetate rînduri să se stabilească în țară, s-a și întors pentru a-și desfășura aci activitatea creatoare. Oamenii de știință și tehnicienii noștri l-au încurajat și l-au susținut [1], dar mijloacele financiare nu erau în mîinile lor. Decepționat de dezinteresul, ba uneori și de adversitatea unor oameni de stat și industriași de la noi, G. Constantinescu a plecat înapoi în Anglia. Acelora care-l vizitează le arată splendida sa colecție de marame și țesături romînești; ele îi amintesc de patria sa, de care sufletește nu s-a înstrăinat niciodată.

De la muzică la sonicitate

Undele care pleacă de la o sursă sonoră se răspîndesc în spațiu ca unde sferice. Avem de-a face cu o emisiune de energie sonică; bineînțeles că cea mai mare parte a ei se pierde, energia ce se captează într-un punct neprezentînd decît o parte neînsemnată din energia totală radiată. Dacă undele se transmit printr-un tub sau o conductă, se realizează o concentrare mai bună a transmiterii energiei prin vibrația aerului; totuși, puterea mecanică care se transmite astfel (utilizată la tuburile muzicale: trompete, flauturi etc.) e redusă, datorită marii compresibilități a aerului. Cu totul altfel se petrec lucrurile dacă energia se transmite prin vibrații în lichide, bineînțeles tot în conducte. În acest caz, se pot transmite cantități considerabile de energie. Transmisia energiei prin vibrații într-un mediu elastic se realizează astfel: la capătul unei conducte pline cu apă, se produc vibrații, apa din conductă servind ca mediu de transmisie; la capătul celălalt, vibrația este transformată din nou în energie mecanică.
Acesta este principiul de la care a pornit George Constantinescu în crearea transmisiei sonice și o dată cu aceasta a științei sonice.
Așa cum a învățat în familie să iubească matematica, a deprins și gustul pentru muzică. Tatăl său era un bun pianist. G. Constantinescu asculta cu pasiune muzica și a învățat să cînte la pian.
Tînărul care stătea ceasuri întregi în fața pianului cu coadă din sala de concert a colegiului craiovean, nu era însă preocupat numai de muzicalitate, de melodie, de acorduri. Liceanul acesta voia să rezolve problema armoniei muzicale pe cale matematică, convins că altfel

[1] A. Saligny, *Raport asupra activității ing. Gogu Constantinescu*. Ședința din 10 iunie 1920, în „Analele Academiei Romîne." Dezbaterile, București, 1921.

nu va putea deveni un bun compozitor. A citit mai multe tratate de armonie, dar acestea nu l-au satisfăcut. Ani de zile, cu o mînă pe claviatură și cu creionul în cealaltă, G. Constantinescu încerca acorduri, solfegii, game, căuta să măsoare vibrațiile coardelor pianului, în sfîrșit, urmărea o fundamentare matematică a teoriei muzicale. Mai tîrziu a redactat chiar prima sa lucrare pe această temă: *Teoria matematică a acordurilor muzicale* (rămasă nepublicată), iar în 1907 ține o conferință, în cadrul unei asociații studențești, despre armonia muzicală, în care expune un studiu al vibrațiilor din punct de vedere al aplicării la teoria matematică a acordurilor muzicale.

Auditoriul din amfiteatrul facultății — în mare majoritate compus din studenți — care l-a aplaudat cu generozitate pentru îndrăzneala formulării teoriei vibratorii, în care problema armoniei muzicale se punea și se rezolva foarte elegant, ca o problemă matematică, nici nu bănuia atunci că acesta este numai începutul unui întreg șir de studii riguroase asupra vibrațiilor, problemă ce avea să-l preocupe pe tînărul inginer tot restul vieții sale.

Modalitățile de transmitere a energiei cunoscute pînă atunci erau: presiunea aburilor, legăturile mecanice de transmisie (angrenaje, arbori, cabluri etc.), electricitatea, aerul comprimat (transmisia pneumatică) și apa (transmisia hidraulică).

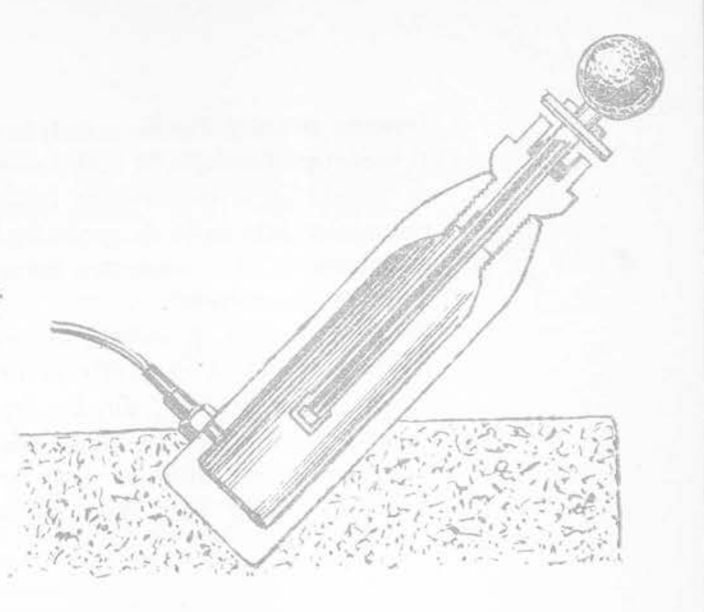
Nu putea fi oare născocit un mijloc de a transmite energia mecanică prin vibrații sonore?

Iată problema de bază pe care o desprinsese G. Constantinescu din cercetarea armoniei muzicale la pian. Natura îi oferea doar destule exemple ale transmisiei energiei prin unde, atît în spațiul cosmic cît și în mediul aerian sau lichid. Se știe de pildă de foarte multă vreme că tuburile umplute cu apă pot emite sunete — aceasta fiind fără îndoială o dovadă a transmisiei energiei prin mediul lichid. George Constantinescu voia însă să transmită prin lichide mai mult decît simple vibrații sonore. El era convins că va transmite energie mecanică prin vibrații în masa lichidă (ulterior a realizat chiar transmisia căldurii prin vibrații în tuburi cu apă rece).

Cîteva cuvinte despre compresibilitatea lichidelor

Era știut că un mediu lichid transmite vibrațiile. Se cunoștea și faptul că lichidele sînt compresibile; s-a considerat însă în general compresibilitatea lichidelor ca fiind neglijabilă și s-a crezut că elasticitatea acestui mediu nu merită vreo atenție deosebită.

George Constantinescu se îndoia de justețea acestor aprecieri. Odată, pe cînd se afla la Buștenari, văzuse un fenomen care îl pusese pe gînduri; se pompa în niște conducte cu o pompă alternativă, fără nici un rezervor de aer la pompă — și țevile nu se spărgeau. Acest lucru era de neînțeles dacă se considera că lichidele nu sînt compresibile. Tînărul inginer își propuse să lămurească lucrurile, mai ales că o experiență, de altfel destul de veche, demonstra cum compresibilitatea apei, la presiuni mari, poate fi folosită pentru transmiterea energiei. Experiența se făcea cu un obuz în care se turna 0,5 litri apă. I se adapta un piston de 15 milimetri diametru, apoi se lăsa să cadă peste coada pistonului, de la o înălțime de 2,5 m, o greutate de 100 kg. Urma săltarea multiplă, în sus și în jos, a greutății împinsă de piston, zvîrlită parcă de arcuri!



Aruncător de grenade G. Constantinescu

Era o dovadă indiscutabilă a elasticității și compresibilității apei. G. Constantinescu a izbutit să arunce, dintr-un asemenea „tun", un proiectil în greutate de 8 kg, la o distanță de 500 m. Mirarea cea mai mare o producea însă un băiețaș de 14 ani, care „mînuia" acest tun, acționînd pompa de mînă cu care ridica presiunea lichidului ce juca rolul de catapult. Ulterior, „mortierul" său a reușit „performanțe" și mai spectaculoase.

„Plecînd de la teoria că apa este incompresibilă, ținînd seama în calcul numai de inerția apei, s-a ajuns la a se construi un fel de mașini de pompare în care, în mod natural, numărul de pulsații pe minut era extrem de redus: 10—20 pe minut... Or, am reușit să fac mașini, care să producă, la capătul unei conducte foarte lungi, peste 3 000 pulsații pe minut, numai pentru că n-am neglijat compresibilitatea apei în calculele mele și am pornit astfel de la premise mai raționale"[1].

Pentru aplicarea industrială a compresibilității apei, G. Constantinescu inventează o baterie de acumulatoare, în care, ca într-o baterie de acumulatoare electrice, înmagazinase, prin comprimarea lichidului, o mare cantitate de energie, putînd fi utilizată apoi la locul și momentul potrivit (pentru ștanțare, bunăoară).

[1] G. Constantinescu, *Știința sonică*. Extras din „Analele Academiei Romîne", Seria a II-a, Tom. XL, Memoriile Secției științifice, București, 1920, pp. 4—5.

Dovada practică fusese astfel făcută și G. Constantinescu începe să-și breveteze invenția în mai multe țări. În Statele Unite ale Americii se lovește de o neîncredere totală. Patent Office[1] pretinde (pe baza referatelor întocmite de specialiștii americani, la cererea lui G. Constantinescu), că o asemenea invenție (bateria de acumulatoare sonice) este „o absurditate".

Pentru a dovedi că această afirmație e lipsită de temei, inventatorul romîn este nevoit să invite la Patent Office pe un membru marcant al lui „Royal Society" din Londra (Academia engleză de științe), care se afla întîmplător la New York; acesta declară, sub prestare de jurămînt, că mașinile de acest tip ale lui G. Constantinescu funcționează în Anglia, că a văzut personal cum lucrau.

Experiențe interesante

Analiza fenomenului sonic (fig. I)

Studiind compresibilitatea apei și proprietățile mișcării vibratorii în propagarea ei prin mediul lichid, G. Constantinescu a ajuns la întemeierea sonicității. Astfel, la transmiterea energiei prin electricitate, mijloace hidraulice, aer comprimat, cabluri care se învîrtesc pe o roată, prin curele de transmisie, prin axe supuse la torsiune, roți dințate, pîrghii etc. s-a mai adăugat un nou mijloc de transmitere a energiei dintr-un punct într-altul: prin sonicitate.

Transmisia hidraulică diferă esențial, prin principiul ei, de cea sonică. Transmisia hidraulică este, de fapt, caracterizată printr-un curent continuu al lichidului utilizat, pe cînd în transmisia sonică (ondulatorie, prin vibrații) sistemul vibrator se bazează pe elasticitatea mediului pe care-l străbate energia[2]. Particulele acestui mediu solid, lichid sau gazos sînt în stare de vibrație, adică se deplasează și ele (altfel n-ar vibra!), dar nu în aceeași direcție tot timpul.

Este clar așadar că avem de-a face cu o transmisie ondulatorie.

Pentru a analiza fenomenul sonic, să urmărim următoarele experiențe[3]:

[1] Oficiul de brevetare al S.U.A.

[2] Racordurile lichide sau solide folosite în transmiterea energiei în sistemele hidraulice și în telegraf erau socotite ca deplasîndu-se „în bloc" și ca fiind practic incompresibile și inextensibile.

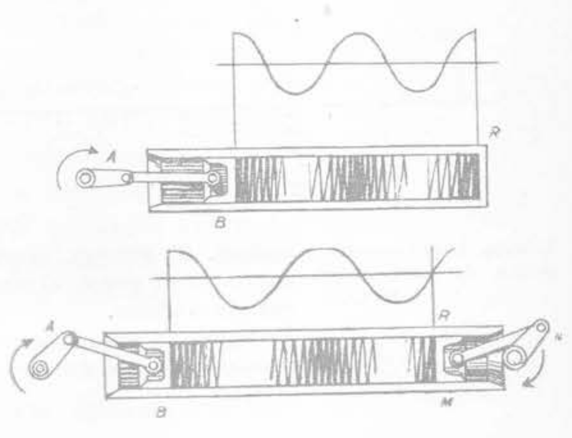
[3] E. Lammary, *Transmiterea energiei prin vibrațiile apei*, în „Science et Vie", nr. 54/1921, p. 31 și urm.

Dacă un piston impulsionează o coloană de apă, aceste impulsiuni se traduc printr-o serie de schimbări de presiune și de volum în tot lungul coloanei, zonele de mare presiune și de compresiune ale lichidului alternînd cu zone de joasă presiune și de destindere a lichidului, produse de mișcarea de du-te-vino a pistonului. Aceste zone se deplasează în tot lungul tubului spre partea opusă. În figura 1 se vede cum, la fiecare cursă a pistonului B, se va forma o zonă de înaltă presiune C. Aceste zone (în negru pe figură) se propagă în lungul tubului, îndepărtîndu-se de piston. Se constată astfel că două zone consecutive de înaltă presiune se vor găsi separate de o zonă de joasă presiune (mai puțin întunecată pe figură).

Presiunea într-un punct oarecare al tubului trece deci printr-o serie de valori cuprinse între maximum și minimum și aceste valori se vor reproduce periodic. Dacă linia OX reprezintă valoarea presiunii mijlocii, pistonul aflîndu-se în poziția indicată, presiunile simultane în diferitele puncte ale coloanei lichide pot fi reprezentate prin ordonatele curbei sinusoidale E, F, G, K. Deoarece rotația manivelei este uniformă, este evident că distanțele separînd punctele succesive de presiune maximă sînt egale. Această distanță uniformă este lungimea de undă a mișcării vibratorii a lichidului.

Analiza fenomenului sonic (fig. 2)

Dacă v este viteza cu care undele se propagă în lungul tubului și n este numărul tururilor de manivelă în unitatea de timp, lungimea de undă y este egală cu $\frac{v}{n}$.



Pe baza acestor date, G. Constantinescu a făcut și o altă experiență, în care tubul avea o lungime determinată și era închis în punctul R la o distanță de pistonul B egală cu un multiplu exact al lungimii de undă, așa cum se poate urmări în figura 2. De data aceasta, unda de compresiune era oprită în R și reflectată. Unda reflectată revenea în urmă de-a lungul tubului. Dacă manivela continua să se învîrtească cu viteză uniformă, toți ceilalți factori rămînînd egali, de la piston pornea o zonă de maximă presiune, chiar în momentul cînd zona de presiune maximă reflectată revenea la piston, astfel încît se obținea o undă de amplitudine dublă față de prima, care se propaga în tot lungul tubului. Continuînd tururile de manivelă, amplitudinea undei creștea cu fiecare din ele, pînă cînd tubul se spărgea, nemaiputînd rezista acestei presiuni mereu crescînde. Ajuns în acest punct al experimentării, G. Constantinescu plasă un piston M în locul peretelui rigid ce închidea tubul în R, și-l puse în legătură cu manivela N, similară celei din A. Atunci se produse ceea ce pentru el era de așteptat: pistonul M absorbea și utiliza energia care era determinată de pistonul B și propagată în lungul tubului. *Astfel energia vibratorie se transforma în lucru mecanic.*

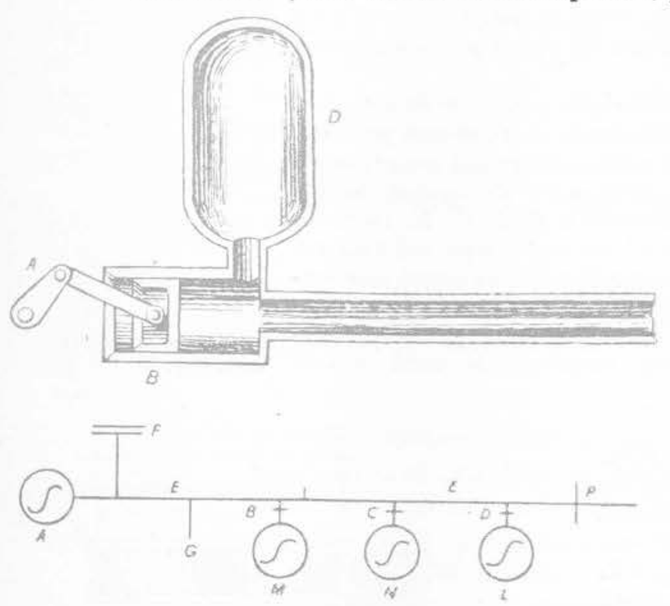
La rezultatul acesta inventatorul n-a ajuns decît după multe dibuiri. (Tubul se spărgea adesea cînd pistonul B producea mai multă energie decît putea să absoarbă pistonul M, alteori circuitul nu era perfect etanș ș.a.m.d.)

Pentru a preveni spargerile conductei și alte accidente de lucru, George Constantinescu imaginează un dispozitiv ingenios, un fel de... „supapă de siguranță" — dacă o putem numi astfel.

Rezervor de energie sonică (A pîrghie de transmisie, B piston; D rezervor sonic)

În figura alăturată se poate vedea în ce constă aceasta. Aci se observă o conductă închisă, avînd o lungime egală cu un multiplu al lungimii de undă. O cameră D este în întregime umplută cu lichid, avînd un volum considerabil față de volumul cursei pistonului B. Camera are pereți rigizi și e pusă în comunicare cu tubul din vecinătatea pistonului.

La fiecare cursă interioară a pistonului, un curent lichid va intra în camera D și lichidul ei va fi comprimat; pe de altă parte, la fiecare cursă externă a pistonului, lichidul închis în camera D se va destinde. Potrivit capacității camerei, în ea va intra și va ieși lichid la fiecare rotație a manivelei. Camera joacă deci rolul unui rezervor, comportîndu-se ca un amortizor, absorbind energia undelor incidente și reflectate cînd presiunea este ridicată și restituind această energie cînd presiunea scade.



Schema unei transmisii sonice cu mai multe motoare

Presiunea mijlocie în camera D (rezervor) și în tub va fi aceeași, astfel încît atunci cînd se vor produce undele reflectate succesiv și vor atinge o amplitudine corespunzătoare presiunii mijlocii, pistonul va lucra pur și simplu spre a comprima lichidul în camera D în momentul cursei sale interioare. În schimb, lichidul se va comporta ca un resort, restituind această energie pistonului, cînd acesta va efectua cursa sa exterioară.

Cu ajutorul unor astfel de rezervoare, conducta poate fi complet sau parțial închisă. Ca urmare, inventatorul a putut plasa, la o extremitate depărtată sau în orice punct al conductei, aparate care să utilizeze numai o parte din energia undelor.

În figură se vede schema unei linii de transmisie sonică cu mai multe motoare; fiecare din ele este în măsură a absorbi energie și a efectua o muncă utilă.

Generatorul sonic, haveuza acționată sonic și alte mașini

Principiile descoperite de George Constantinescu i-au permis să construiască un generator sonic. Camere-rezervoare sferice servesc la echilibrarea forțelor ce se exercită asupra arborelui manivelei. În acest fel, generatorul sonic al inventatorului funcționează fără trepidații și fără zgomot. Tubul ce leagă rezervoarele sferice are drept menire să egalizeze presiunea din fiecare din ele și să permită să se împrumute ambelor rezervoare întreaga energie debitată de generator.

În generator există unul sau mai mulți cilindri metalici, înzestrați fiecare cu cîte un piston legat la un arbore sau la un tip oarecare de demaror de mare viteză, bunăoară un motor obișnuit cu abur, un motor cu combustie internă sau un motor electric.

Detaliu al tubului flexibil pentru transmisie sonică

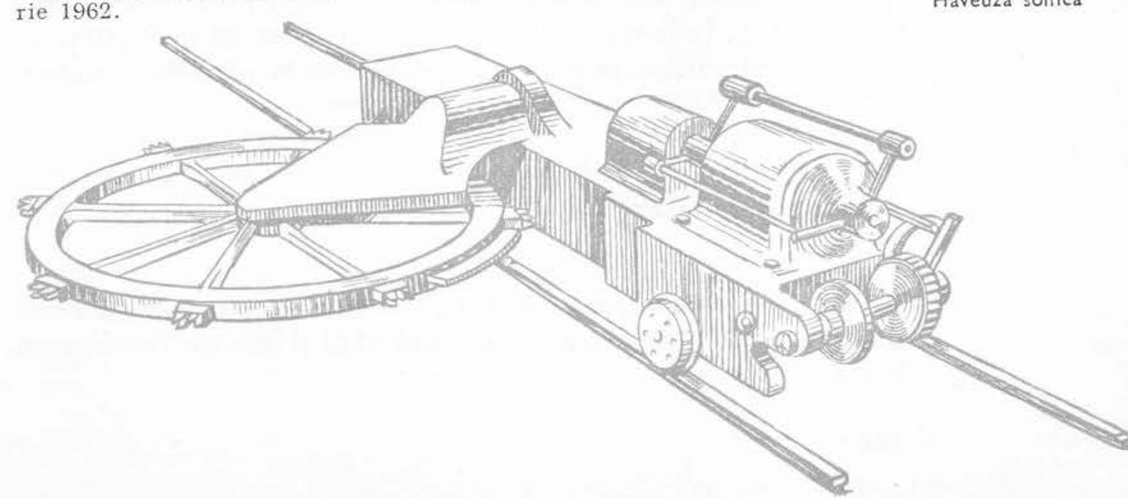
Coloana de lichid ce servește pentru transmiterea energiei pînă la instrumentul ce vrem să-l acționăm (să presupunem că e vorba de un ciocan de forat) se află închisă într-un tub flexibil. Acest tub este format din secțiuni scurte, care permit o completă independență de torsiune a fiecăreia din ele.

Sistemul G. Constantinescu de sincronizare care folosește un generator sonic sincron de impulsuri, s-a bucurat de o largă răspîndire[1].

Tot bazat pe principiul sonicității, inventatorul a construit ulterior o haveuză acționată sonic.

G. Constantinescu a conceput motoare diesel cu injectoare bazate pe principiul sonicității, combustibilul lichid fiind mediul prin care undele „percutoare“ ajung în injector, sub presiuni de sute de atmosfere, producînd o împrăștiere foarte fină a combustibilului, direct în camera de ardere (Patent englez nr. 133 719, martie 1918). Motorul funcționează fără zgomot și în condiții foarte avantajoase. În Germania s-au fabricat nenumărate motoare diesel cu injectoare de tipul celor concepute de inventatorul romîn[2]. Injectorul comandat automat prin mijloace sonice la motoare diesel a fost copiat parțial de firma Bosch[3] și a căpătat o răspîndire destul de largă în anii de după cel de-al doilea război mondial.

[1] Remus Răduleț, *art. cit.*
[2] G. Constantinescu, *Sonnics*, Extras din „*The transactions of the Society of engineers*“, 1959, pp. 84—85.
[3] Dan Pavelescu, *Sonicitatea* în „Contemporanul“ nr. 799 din 2 februarie 1962.



Haveuză sonică

Una din aplicațiile care s-au cerut inventatorului în 1916, într-o vreme cînd era abia la începutul stabilirii legilor sonicității și ale utilizării ei industriale, a fost în domeniul tehnicii militare.
La începuturile ei, aviația era folosită pe front în primul război mondial de către ambele tabere și nu numai pentru zboruri de recunoaștere sau bombardament, ci și pentru dueluri aeriene. Un mare impediment în aceste dueluri era faptul că mitralierele nu puteau trage sigur decît pe un tur de orizont de 180 de grade (în spatele elicei). În fața elicei nu se putea trage decît cu riscul de a o lovi, ceea ce putea duce la deteriorarea sau chiar distrugerea ei. Rămînea astfel inutilizabil un cîmp de 180 de grade, deoarece nu se trăgea prin elice. Francezii au avut ideea de a blinda o porțiune a elicei — cam pe unde se presupunea c-ar putea-o atinge proiectilele. Dar era posibil ca glontele să ricoșeze și să lovească pe pilot sau să deterioreze motorul. Soluția era deci departe de a fi satisfăcătoare.
Germanii au realizat un fel de cuplare a trăgaciului mitralierei la un ax cu came, acționat la rîndu-i de arborele motorului de avion. Axul cu came era calculat în așa fel, încît prin rotație să se blocheze sau să se lase liber trăgaciul, după tururile elicei. Dar și soluția aceasta era o improvizație nesatisfăcătoare, care cel mai adesea ducea la blocarea totală a mitralierei.
Amiralitatea britanică a folosit atunci un patent al lui G. Constantinescu. În esență, era vorba de o aplicare a sonicității la tirul mitralierei. Prin transmisia sonică (care era extrem de precisă) se înfăptuia o sincronizare perfectă între tirul mitralierei și rotația elicei, astfel încît se putea calcula cu precizie momentul cînd glontele trecea printre palele elicei fără să o atingă.
Sincronizatorul Constantinescu (*Constantinesco Fire Concrete Gear*) a fost una dintre cele mai cunoscute invenții ale lui George Constantinescu, căci s-au construit peste 50 000 de aparate de acest fel — cunoscute după inițialele G.C. În vreme ce elicea se învîrtea cu peste 35 de turații pe secundă, se putea trage „prin ea", chiar cu mai multe mitraliere deodată.

Apa rece încălzește!

Studiind mai departe sonicitatea, G. Constantinescu pune în evidență analogia dintre legile și fenomenele sonicității și cele ale electricității în regim pulsator.

Iată o experiență interesantă. Se știe că dacă într-un circuit electric avem undeva o secțiune mai subțire decît în rest, rezistența va fi mai mare acolo unde firul e mai subțire, și deși circuitul se încălzește în tot lungul lui, cantitatea de căldură dezvoltată în acest punct al rezistenței va fi mai mare și temperatura va deveni mai înaltă [1].

Făcînd o analogie a fenomenelor electrice cu cele sonice, G. Constantinescu a înlocuit o porțiune dintr-o conductă printr-o secțiune de tub cu un diametru mai redus decît restul conductei. Ceea ce era de prevăzut s-a întîmplat: secțiunea mai îngustă de tub a format un fel de „rezistență", dînd loc unei încălziri locale.

Astfel, prin conducte cu apă rece, se putea determina, exact în locul voit, o temperatură atît de înaltă, încît nu numai că se producea fierberea apei, dar s-au atins chiar 300—400°C, carbonizîndu-se complet materialele aplicate sub forma unui manșon, pe conductă, în punctul critic!

Nu s-a produs încă energie luminoasă (prin incandescența „rezistenței") cu ajutorul vibrațiilor sonice, dar lucrul nu e imposibil.

Diferența de presiune între două puncte ale conductei constituie, pînă la urmă, o diferență de potențial.

Să dăm cuvîntul chiar inventatorului, pentru lămurirea acestei probleme: „Să ne închipuim o conductă închisă, plină nu cu aer, ci cu apă la mare presiune, de obicei peste 100 atmosfere. În conductă apa nu circulă, ci doar vibrează, transmițînd unda sonoră produsă de generatorul de impulsuri instalat la un capăt al conductei. Între cele două capete, unda este reflectată ca orice undă sonoră. Lovindu-se în repetate rînduri de capătul conductei opus generatorului, adică de o rezistență, unda sonoră provoacă încălzirea ei, care poate atinge 100, 200 și chiar 300 de grade... Energia sonică dă randament îndeosebi la lucrări care necesită o forță mare — prese hidraulice, laminoare etc. Pe principiul sonicității se poate construi, de exemplu, un calorifer cu apă rece în care apa să nu circule, ci să vibreze numai și totuși să producă căldură"[2].

Acest efect *sonocaloric* (producerea de căldură în conductele sonice) a fost dezvoltat ulterior de inventator prin descoperirea efectului invers, în care se produce direct energie sonică din căldură, ceea ce a dus la întemeierea *termosonicității*. Prin realizarea transformării directe, în cele două sensuri, între energiile electrică și sonică, el a creat *electrosonicitatea*[3].

[1] Urmată de incandescența și topirea firului, dacă nu se întrerupe circuitul (întrerupt în orice caz de topirea firului). Pe acest principiu se bazează de ex. utilizarea „siguranțelor" de la instalațiile electrice din apartamente.
[2] „Scînteia", nr. 5306 din 3 octombrie 1961.
[3] Remus Răduleț, *art. cit.*

„Pentru calculul oricărui mod de transmitere a energiei"

G. Constantinescu ajunge să constate că legile și formulele curentului alternativ constituie, cu oarecare modificări, legile și formulele noii discipline științifice, sonicitatea. El nu numai că a reușit să transforme vibrațiile în mișcare, dar a putut să și stabilească legile acestei transformări. El și-a exprimat convingerea că se poate fundamenta o știință a vibrațiilor capabilă „să servească la calcularea oricărui mod de transmitere a energiei"[1].

Teoriile ca și calculele sale matematice relative la formulele de bază corespunzătoare acestui scop, le expune în lucrarea *The Theory of Sonnics*[2], pe care am mai amintit-o, apărută în 1918 în Anglia; guvernul englez a socotit-o atît de prețioasă, încît a ținut-o secretă nu numai cît a durat primul război mondial, ci și după aceea. (Orice utilizare particulară sau publică a conținutului cărții, fără autorizația guvernului, era considerată un delict și pedepsită ca atare.) „Metodele sonice — arată inventatorul aci, — se bazează în întregime pe proprietățile elastice ale lichidelor, iar elasticitatea este folosită pentru transmiterea energiei"[3]. În această carte, savantul și inventatorul romîn stabilește mai întîi principiile fizice ale sonicității și dă definiții matematice originale ale transmiterii curenților sonici în tuburi subțiri, tratează despre curenții sonici în conducte lungi, stabilește teoria matematică a motoarelor sonice, teoria curenților sonici de înaltă frecvență, analiza matematică a liniilor sonice de transmisiune — sfîrșind prin teoria matematică a transformatoarelor sonice.

„Este o lucrare de-a dreptul fascinantă" mărturisea în 1959, vorbind despre ea, președintele „Societății inginerilor" din Anglia[4].

După elaborarea acestei lucrări, G. Constantinescu face pași importanți în domeniul tehnicii motoarelor. A realizat astfel motoare sonice sincrone, asincrone, monofazate, bifazate, polifazate, cu și fără colector — întocmai ca și cele electrice — avînd avantajul de a fi mai simple și de a cîntări numai o treime din greutatea celor electrice.

[1] G. Constantinescu, *Sonicitatea*, București, 1919. Extras din „Buletinul Societății Politehnice", anul XXXIII, nr. 7—12.
[2] *The Theory of Sonnics — a treatise on transmission of power by vibrations*, London, 1918.
[3] *Op. cit.*, p. 2.
[4] *The transactions of the Society of engineers*, iunie, 1959, p. 98 (extras).

Performanțe remarcabile

Motoarele sonice au în stator mai multe tuburi în care se mișcă cîte un piston; aceste pistoane pun în mișcare rotorul. „Motoarele sonice — remarcă prof. dr. ing. Matei Marinescu — sînt potrivite pentru distribuția puterii în numeroase aplicații industriale. Ele deschid calea marilor simplificări în proiectarea, fabricarea și întreținerea viitoarelor combine în agricultură, a mașinilor-unelte, a preselor de tipar etc."[1].

Iată, de pildă, un motor sonic pentru lansarea unui jet de apă pulverizat într-o mină în scopul precipitării prafului.

Ciocanele sonice au un tub metalic în care se mișcă un piston sub influența undelor transmise prin lichidul din conducta sonică: pistonul e legat chiar de bătătorul ciocanului. Ciocanele și perforatoarele sonice inventate de G. Constantinescu dădeau un randament de 60% — nu de 5% ca cele pneumatice — funcționînd cu un motor de 5 CP în loc de 40 CP! Ciocanele sonice sînt extrem de simple, nu au supape de distribuție și pot funcționa chiar cînd sînt complet scufundate în apă și în condiții atmosferice grele. Inventatorului i-a izbutit chiar construirea unui ciocan sonic cu un randament excepțional: 90%[2].

Numai greutatea excesivă a conductei sonice a împiedicat utilizarea largă a ciocanelor (actualmente se fac cercetări pentru ușurarea acesteia).

În revista americană „Engineering News-Record" din 9 noiembrie 1961 se prezintă cîteva caracteristici ale unei sonete[3] cu acțiune vibratorie, destinată baterii piloților în pămînt. Se arată că soneta acționează în domeniul sonic și că eficiența ei este incomparabil mai ridicată decît a sonetelor cu abur. La proba efectuată, soneta vibratorie a introdus în 42 secunde un pilot[4] la 21,3 m adîncime, în timp ce o sonetă cu abur a avut nevoie de 90 minute pentru a introduce un pilot la 20,1 m adîncime! Consemnînd acest rezultat remarcabil, revista nici nu amintește măcar de creatorul mașinilor sonice, inginerul George Constantinescu.

[1] „Știință și tehnică", nr. 2/1959, p. 19.
[2] În ce privește principiile de construcție ale acestora, a se vedea: G. Constantinescu, *The Theory of sonnics*, pp. 124—139.
[3] Sonetă — mașină pentru baterea piloților.
[4] Pilot — stîlp de lemn, oțel sau beton, introdus parțial sau în întregime în teren, folosit ca element de construcție care transmite încărcările unei construcții la straturile de teren mai rezistente.

La motoarele electrice, energia electrică se transformă concomitent cu prefacerea în energie mecanică şi în energie a cîmpului magnetic, în căldură (din cauza rezistenţei) etc., ceea ce la motoarele sonice ale lui G. Constantinescu nu se întîmplă. În plus, motoarele electrice reclamă axe, roţi, lagăre, amplasamente speciale, uneori clădiri anume amenajate. Motoarele sonice n-au nevoie de toate acestea.

Inventatorul romîn a preconizat şi aplicarea motoarelor sonice la lucrul sub apă şi chiar a construit astfel de motoare.

Spre a reduce greutatea motoarelor de avion, G. Constantinescu a conceput un motor sonic, acţionînd deodată două sau mai multe elice de avion. Un astfel de motor, care punea în mişcare o elice de 180 CP nu cîntărea decît 30 kg!

Sistemele de foraj şi pompare sonică aplicate în U.R.S.S., S.U.A., ca şi în ţara noastră[1], capătă o dezvoltare tot mai mare.

Tehnica aplicării sonicităţii la foraje foarte adînci în industria petrolieră se extinde treptat, fiind introdusă în numeroase ţări ale lumii.

Se utilizează de asemenea pompe sonice pentru extragerea din subsol a petrolului şi a apei: „Un generator produce vibraţii longitudinale în tubul de oţel, care se propagă sub forma unor unde sonice, cu o viteză de aproape 5 000 metri pe secundă. De-a lungul tubajului, la joncţiuni, sînt supape rotunde, care se deschid automat sub efectul vibraţiilor şi permit trecerea în sus a lichidului. Pompa a fost încercată în practică, în bune condiţii, pînă la o adîncime de 6 000 picioare"[2] (cca. 2 000 m).

Rezultate importante, verificate de practică, s-au obţinut şi în deparafinarea sondelor prin curenţi sonici. Parafina depusă în interiorul ţevilor de extracţie este îndepărtată (respectiv se evită depunerea ei), prin simplul efect al curentului sonic care trece prin ţeavă timp de 30—50 minute la fiecare 3—4 zile. Această invenţie s-a aplicat şi în ţara noastră[3].

Tot G. Constantinescu preconiza înlocuirea arborelui de transmisie al vapoarelor — de la turbină la elice — printr-o transmisie sonică, direct cuplată la turbină, înlăturîndu-se astfel uriaşul, costisitorul şi stînjenitorul arbore.

Energia sonică dă randament îndeosebi în lucrări care necesită o forţă mare.

[1] Vezi „Contemporanul" nr. 799 din 2 februarie 1962, articolul *Sonicitatea* de ing. Dan Pavelescu.
[2] G. Constantinescu, *Sonnics*, 1959, pp. 88—89.
[3] Vezi Remus Răduleţ, *art. cit.*

Vinciurile, macaralele, elevatoarele funcționează foarte precis pe bază de sonicitate. Chiar și rulourile laminoarelor vor putea fi sincronizate cu mare precizie.

Convertizorul sonic mecanic

Una dintre cele mai remarcabile invenții din întreaga carieră a inventatorului este convertizorul sonic mecanic, care are meritul unei concepții cu totul noi în sistemele de transmisie. Se părea că automobilul este pe cale să beneficieze cel mai mult de pe urma acestui convertizor, dar soluția problemei schimbătorului de viteză automată dată de G. Constantinescu prin această invenție este valabilă pentru orice motor ce trebuie să demareze.

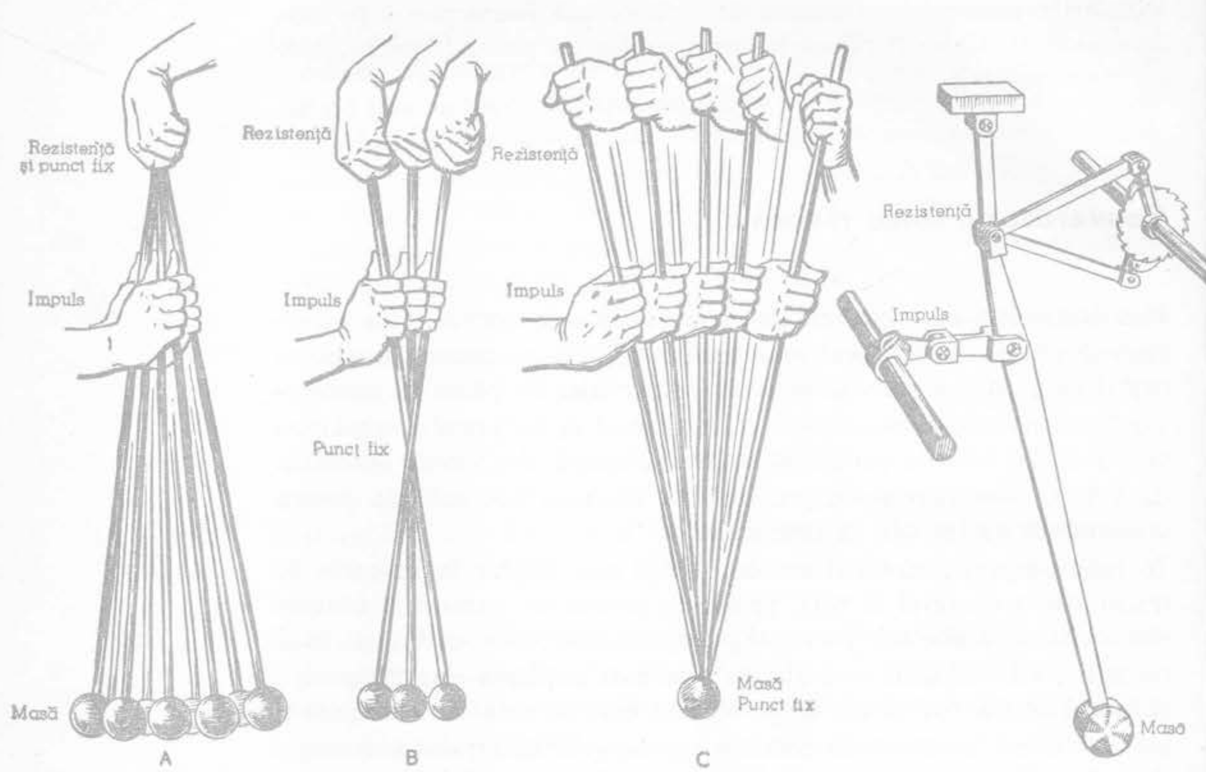
În mod obișnuit, motorul automobilului este cuplat la arborele de transmisie a energiei la roți, printr-un sistem de transmisie compus din „clasicul" ambreiaj și nu mai puțin „clasica" cutie de viteze, axul cardanic, diferențialul etc., sistem prin care cuplarea este progresivă și destul de elastică și are drept scop să evite o reducere corespunzătoare a vitezei motorului în cazul cînd roțile vehiculului sînt în situația să se învîrtească cu o viteză inferioară celei a motorului.

Deși ingenios, acest sistem a rămas totuși pînă în ziua de azi nesatisfăcător (în primul rînd este scump, apoi se defectează ușor, fiind vorba de un organ delicat, cu axe, roți dințate și angrenaje complexe). De aceea, s-a pus încă de mult problema găsirii unei transmisii care să asigure, în bune condiții, independența completă a motorului față de arborele transmițător în ce privește viteza lor relativă de rotație și să permită celui dintîi să-și ajusteze în mod automat efortul asupra celui de-al doilea, pentru toate puterile intermediare ale motorului. Inventatorul romîn a găsit o astfel de transmisie.

Pentru a înțelege principiile ei, să ne închipuim următoarea experiență de bază:

Două persoane se servesc de o vergea terminată printr-o bilă cu o greutate oarecare. Una din persoane ține vergeaua cu mîna, apucînd de o extremitate a tijei (fig. de la p. 168). La stînga se vede poziția vergelei în repaus, cu amplasarea mîinilor celor doi operatori (primul ține vergeaua, al doilea are sarcina s-o miște).

A doua persoană ține mîna pe vergea, puțin mai jos de mîna primei persoane. La începutul experienței, persoana a doua imprimă vergelei o mișcare lentă de pendulare (fig. de la p. 168 — A).



A, B, C, Experienţa cu vergeaua

În loc de vergea şi mîini, pîrghii de fier şi şuruburi

Vergeaua începe să penduleze, avînd ca punct de sprijin mîna primei persoane. Dacă persoana a doua înteţeşte seria impulsurilor (fig. de mai sus – B), prima persoană constată că este obligată să facă un efort mai mare pentru a menţine vergeaua, în vreme ce măciulia de lest a vergelei ia o mişcare pendulară cu o mai mică deplasare unghiulară. Totul se petrece ca şi cum punctul de sprijin ar fi coborît de-a lungul vergelei.

Dacă mîna persoanei a doua accelerează mişcarea, mîna primei persoane exercită un efort foarte puternic, dar pînă în cele din urmă este antrenată şi ea în pendulare, în vreme ce se observă concomitent o reducere a amplitudinii deplasării unghiulare a bilei de la capătul vergelei.

Fenomenul dă impresia că punctul de sprijin al vergelei s-ar fi deplasat automat în josul ei. Mişcarea pendulară a acesteia (din B) se transformă într-o mişcare de foarfece.

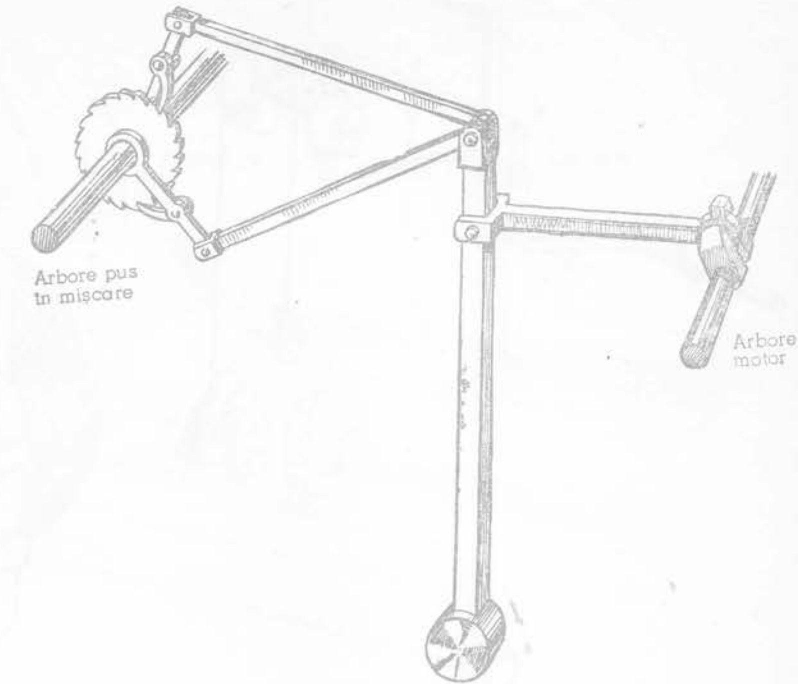
Pe măsură ce impulsurile persoanei a doua sînt mai puternice, deplasările mîinii primei persoane sînt mai accentuate şi punctul de sprijin continuă să descindă, pînă la confundarea lui cu bila de lest a vergelei din partea de jos (fig. de mai sus – C).

În acest moment, bila rămîne imobilă şi deplasările mîinii primei persoane au un maximum de amplitudine.

Să vedem acum în ce mod adaptează inventatorul acest fenomen la convertizorul său.

În fig. alăturată se vede un aparat în care un arbore motor cu manivelă, învîrtindu-se cu o viteză uniformă, antrenează o bielă articulată la un levier oscilant, articulat la rîndu-i la baza sa pe un punct fix. La extremitatea superioară a acestui levier, sînt montate două biele convergente, care prin intermediul roţilor cu clicheţi sau libere transformă mişcările alternative ce li se imprimă de către levierul oscilant, în mişcări circulatorii şi continue pe arborele pus în mişcare.

Astfel se realizează echilibrul automat între puterea motrică disponibilă şi cuplul de rezistenţă — şi în aceasta constă originalitatea convertizorului.



Convertizor cu pendu.

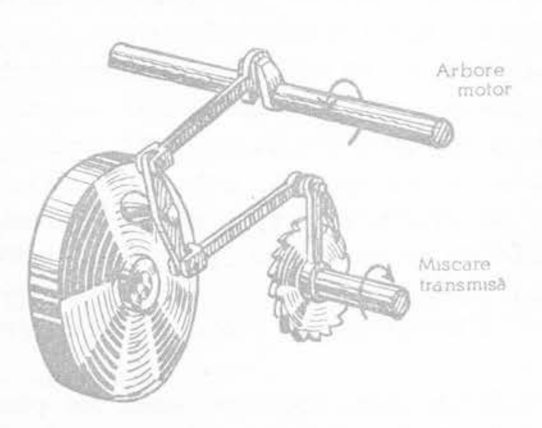
În figurile alăturate se văd două tipuri de convertizori:

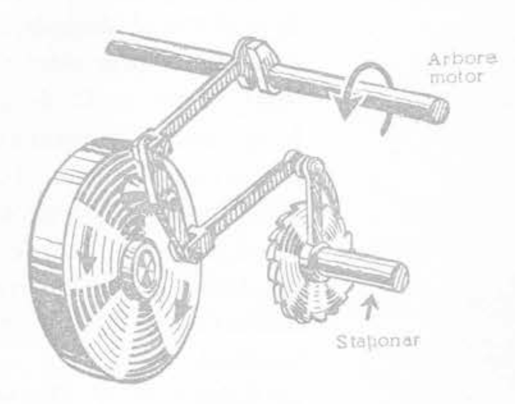
1. Dispozitivul cu volant pendular (fig. de mai jos).
2. Dispozitivul cu levier pendular (redat şi în fig. de la p. 170

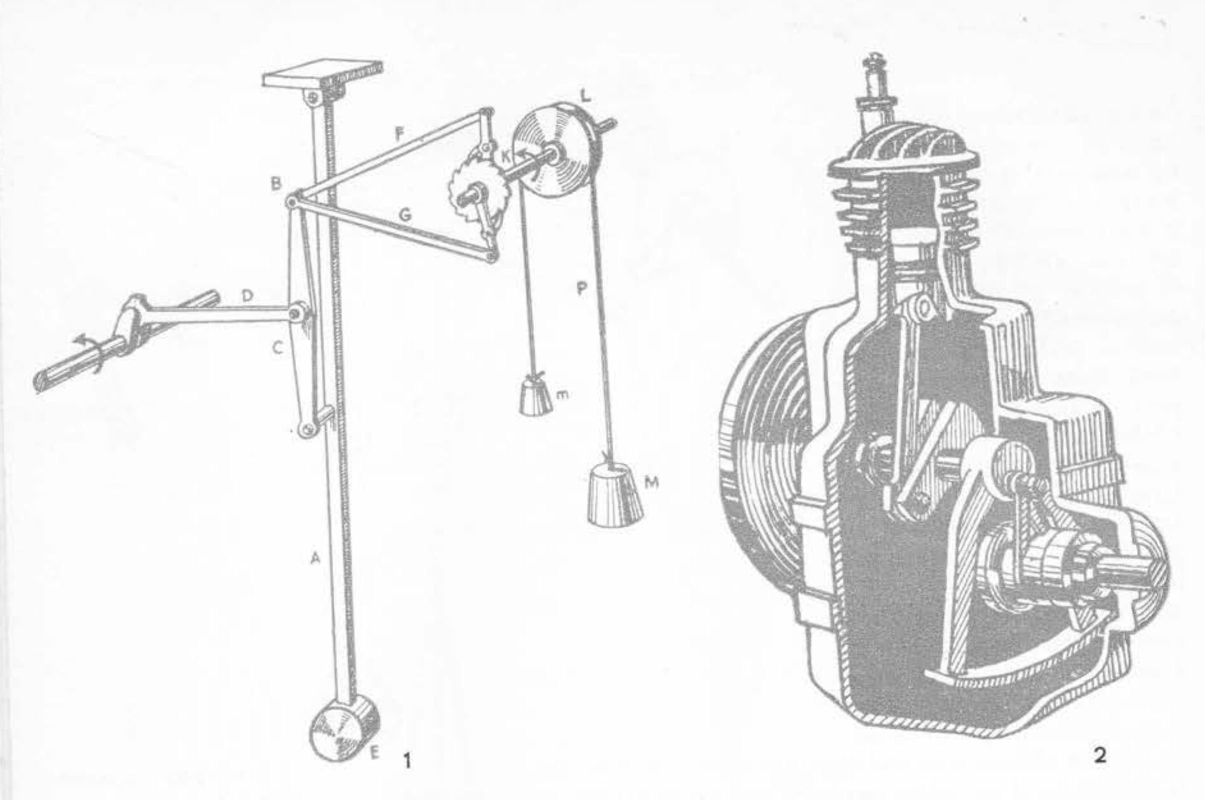
în care A — levier pendular sau volant pendular; B — ataş la palierul de susţinere; C — levier intermediar; D — bielă motrice; E — masa lestantă pentru levierul A; F şi G — biele **avînd cîte un braţ** de atac pentru roata cu clicheţi; K — arbore **pus în mişcare**; L — fulie calată pe arborele K; M şi m — mase a căror diferenţă $M - m$ reprezintă o rezistenţă presupusă constantă obţinută de o frînă cu coardă, exercitînd o acţiune pe fulia L.)

În desene s-a figurat schematic roata cu clicheţi, dar în realitate inventatorul utiliza un dispozitiv special, mai comod.

Convertizor cu volant







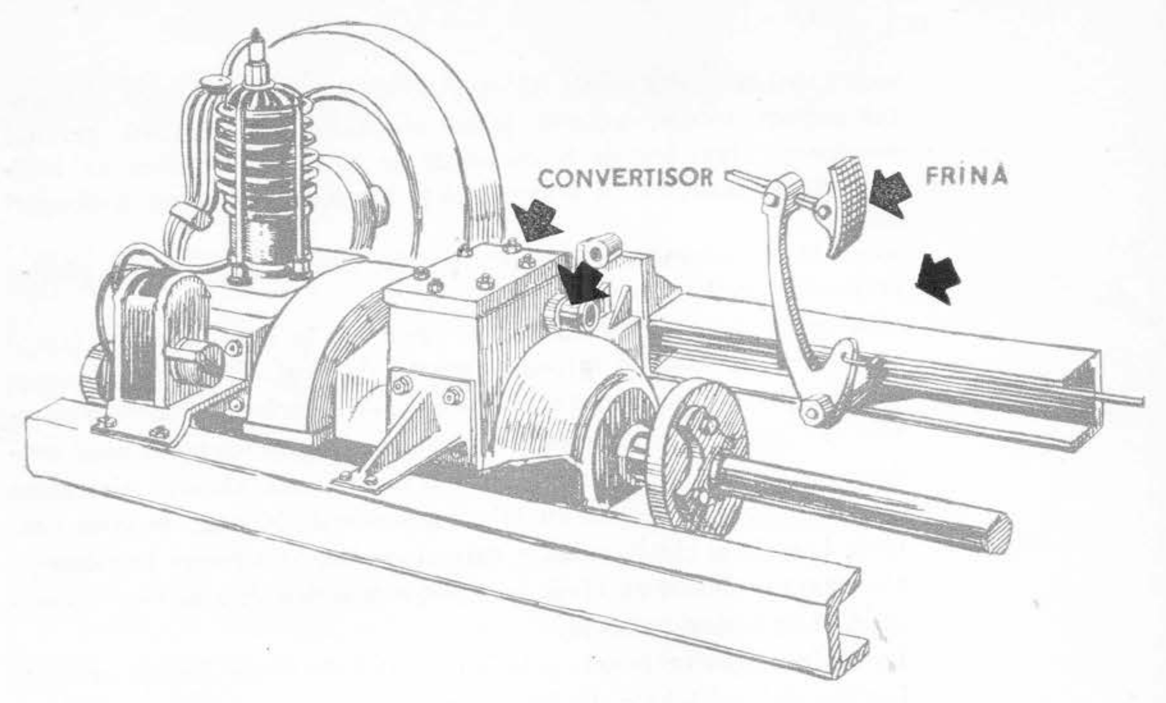
1. Convertizor cu levier

2. Convertizorul montat la un motor cu explozie

Convertizorul aplicabil la autovehicule, vase propulsate de motoare, mașini-unelte etc. suprimă ambreiajul, iar cutia cu viteze este de asemenea înlocuită. Controlul și manevrele conducătorului (excesive în cazul schimbării vitezelor, demarării etc.) se reduc, grație convertizorului, la o simplă comandă a accelerării motorului. Mersul înapoi este de asemenea ușor de obținut. Acest sistem mecanic permite transmiterea energiei în mod automat, fără trepte de viteze, cu un cuplu mare de pornire.

G. Constantinescu convingea pe cei neinițiați în problemele acestea în special printr-o demonstrație de mare efect: conducea un automobil de la distanță, făcîndu-l să urce o pantă, modificîndu-i viteza și oprindu-l numai prin simpla acționare cu un cablu lung de cîțiva metri, legat la un capăt de pîrghia de comandă a accelerației motorului. Inventatorul a prezentat la expoziția din Paris (1926) prototipul convertizorului său, instalat pe un șasiu de automobil. Aparatul a fost unul din punctele de atracție ale expoziției. G. Constantinescu a demonstrat de altfel de nenumărate ori, pe străzile Londrei, funcționarea automobilului (la care înlocuise cutia cu viteze prin convertizor), arătînd astfel că invenția sa nu e o simplă construcție teoretică.

În fig. de la p. 171 se vede un convertizor Constantinescu plasat în locul obișnuitei cutii cu viteze a unui automobil.



Convertizor montat pe automobil

G. Constantinescu a arătat că „un handicap serios în dezvoltarea mașinilor cu convertizoare sonice a fost lipsa fondurilor pentru o cercetare sistematică a detaliilor de construcție, astfel încît să se ajungă la un prototip pentru producția în serie"[1].

Ca întotdeauna, fabricanții i-au pus piedici în calea aplicării largi a invențiilor sale „nefiind interesați în apariția unui model de mașină ieftină, cu numai 5 CP, pentru 5 persoane, cu viteze relativ mici de 60 km/oră, dar cu un consum de combustibil extrem de redus"[2]. După cum a arătat inventatorul, nenumărate obstrucții au fost ridicate în calea valorificării noului sistem. „Mi s-a plătit în timp de 5 ani, 15 000 de lire, și nu s-a construit mașina, pentru a nu se scădea prețul celorlalte"[3].

* * *

La 4 octombrie 1961, aniversarea a 80 de ani de viață a lui G. Constantinescu a fost sărbătorită în țară, cu participarea inventatorului. În cinstea sa, Academia R.P.R. a organizat o ședință omagială, iar Institutul politehnic i-a acordat titlul de *doctor honoris causa*. Trecuse

[1] *Sonnics*, 1959, p. 100.
[2] Din interviul acordat de inventator ziarului „Scînteia" (nr. 5306 din 3 octombrie 1961).
[3] „Contemporanul", nr. 799 din 2 februarie 1962.

multă, foarte multă vreme de cînd G. Constantinescu, tînăr şi talentat inginer romîn, autorul primului proiect de diplomă privind construcţia unui pod de beton armat de la noi, izbindu-se de indiferenţa guvernanţilor, a preferat să-şi încerce norocul pe meleaguri străine.

Venit să-şi mai vadă încă o dată patria, marele inventator a găsit-o mult schimbată.

„M-a surprins... mult ceea ce am văzut şi, în mod deosebit, faptul că totul a fost realizat într-un timp atît de scurt. Sînt impresionante construcţiile, dar mai ales organizarea... — a declarat el într-un interviu. O vizită în Romînia de azi contribuie şi la spulberarea unor neadevăruri, ţesute în Occident... Cu ochii mei am văzut... aici uzine moderne, bine înzestrate cu tehnică modernă. Merită, de asemenea, toate laudele şi cărţile tehnice care apar aici. Sînt foarte frumoase şi abordează probleme cu nimic mai prejos faţă de cele străine..."[1] apreciază el în acelaşi interviu.

În cuvîntul său cu ocazia primirii titlului de *doctor honoris causa* al Institutului politehnic din Bucureşti, George Constantinescu, vorbind studenţilor adunaţi în aula acestei venerabile instituţii, le-a făcut următoarea recomandare:

„Astăzi... tinerii au prilejul să se afirme şi să facă descoperiri însemnate lucrînd în domeniul acestei ştiinţe noi (sonicitatea — *N.A.*) care este larg aplicabilă în tehnică! Le recomand să continue de acolo de unde am lăsat-o eu, avînd satisfacţia de a putea deveni pionieri în această ştiinţă care a apărut în Romînia, datorită educaţiei ştiinţifice pe care am primit-o şi eu între zidurile institutului în care mă găsesc acum"[2].

Pentru rezolvarea problemelor tehnice pe care le ridică industrializarea socialistă a ţării noastre, sonicitatea deschide perspective extrem de interesante, mai ales pe linia aplicării largi a acesteia în forajul şi pompajul petrolier, a realizării de motoare sonice eficiente pentru maşini-unelte, a aplicării convertizorului sonic la tractoare şi prese, a introducerii transmisiei sonice în siderurgie atunci cînd este necesară încălzirea concomitent cu presarea (prepararea brichetelor de cărbune, forjarea pieselor mari etc.), a realizării de perforatoare sonice pentru industria extractivă. De altfel, s-a şi construit o interesantă pompă sonică în cadrul Institutului de studii şi cercetări hidrotehnice,

[1] „Scînteia", nr. 5306 din 3 octombrie 1961, p. 3.
[2] „Scînteia", nr. 5307 din 4 octombrie 1961, p. 3.

iar o lucrare de disertație ținută în cadrul Institutului politehnic din București tratează despre filtrul electrosonic[1].

* * *

Printre tehnicienii care au îmbrățișat cu căldură ideile noi ale sonicității, se numără ing. *Ion Basgan*, născut la 24 iunie 1902, la Focșani, autor a peste 50 de lucrări tehnico-științifice apărute în publicații de specialitate din diferite țări.

Principalele brevete de invenții ale acestuia sînt: Brevetul romîn nr. 22789/1934 intitulat *Metodă pentru îmbunătățirea randamentului și perfecționarea forajului rotativ, prin rotație percutantă și prin amortizarea presiunilor hidromecanice* și Brevetul S.U.A. nr. 2103137/1937, intitulat *Un nou sistem de foraj, care ia în considerare presiunea hidrostatică și transmiterea energiei sonice la distanță prin utilizarea prăjinilor grele proporționale și forajul sonic.*

Prin invențiile sale menționate și apreciate de creatorul sonicității (George Constantinescu a și prefațat o carte a dr. ing. Basgan publicată la Viena) și dezbătute în periodice și tratate din țară și străinătate, au fost aduse unele contribuții interesante la perfecționarea tehnicii forajului. În prefața la o lucrare a dr. I. Basgan, publicată în U.R.S.S. în 1935[2], prof. K. Șiscenko a consemnat bunele rezultate obținute în practică în U.R.S.S. și S.U.A., remarcînd că „obligînd sapa să vibreze în cursul forajului rotativ și dînd prin aceasta o sarcină dinamică alternativă asupra tălpii, se poate obține o mărire însemnată a avansării sapei. Acest lucru a fost dovedit de experiențele AZNII, care au arătat că sapa care de fapt a terminat avansarea sa, începe din nou să lucreze sub acțiunea vibrației longitudinale". De altfel, în 1938 s-a realizat și în țara noastră la sonda nr. 471 de pe perimetul 89 Ghirdoveni un rezultat pozitiv prin aplicarea procedeului Basgan, constînd în mărirea vitezei forajului și reducerea costului acestuia, precum și în îmbunătățirea calității (obținerea unei găuri perfect verticale[3]).

În esență, procedeul Basgan se bazează pe de o parte pe forajul sonic, iar pe de altă parte pe tehnica utilizării prăjinilor grele proporționale. Forajul rotativ simultan percutant — forajul sonic, cum îl numește autorul — constă în a permite sapei să efectueze asupra tălpii lovituri de percuție în timp ce sapa continuă a se roti. Loviturile de percuție

[1] Dan Pavelescu, *Sonicitatea*, în „Contemporanul", nr. 799 din 2 februarie 1962.
[2] I. Basgan, *Naucinîe osnovî sovremenîh metodov burena.* ONTI-NKTP, Aznefteizdat, Baku-Moskva, 1935.
[3] V. Petrescu — Livadea, *Noi progrese în tehnica forajului prin procedeul dr. Basgan*, în „Analele minelor", nr. 7, 1938.

se dau sonic, ceea ce face ca sapa să vibreze. Metoda se bazează pe vibrațiile produse de pompele de noroi în garnitura de foraj și transmiterea energiei la distanță prin garnituri de foraj (fără aparat de vibrație de fund). Trebuie menționat că forajul sonic este astăzi larg răspîndit într-o serie de țări.
Pe de altă parte, pentru a evita săparea găurilor deviate și a ruperii prăjinilor, I. Basgan relevă însemnătatea utilizării de prăjini grele proporționale în garniturile de foraj; acestea sînt egale în greutate cu greutatea volumului de lichid dislocat, la care se adaugă greutatea lăsată pe sapă. În felul acesta, se obține o săpare verticală, al cărei randament economic prezintă o îmbunătățire de 30—50% în raport cu metodele anterioare.
Acest sistem se bazează pe studiile și calculele inventatorului, care arătase că, în cazul forajului, punctul de aplicație al forței arhimediene se află la capătul de jos al garniturii și nu în centrul de greutate al garniturii de foraj introduse în noroiul de săpare — concluzie teoretică prezentînd, așa cum am văzut, o însemnătate practică deosebită.

Talent inventiv și împrejurări potrivnice: Dumitru Brumărescu

Dumitru Brumărescu — Tache — cum îi spuneau prietenii — a fost la un moment dat unul dintre cei mai populari inventatori ai noștri. Și aceasta datorită unor invenții foarte numeroase, deși nu de importanță capitală[1]; el a avut, cum se va vedea, și o serie de proiecte foarte îndrăznețe, pe care nu le-a putut realiza, deoarece nu a fost sprijinit.
Născut la Vălenii de Munte în 1872, ca fiu al lui Nae Brumărescu, mic funcționar de stat, Tache Brumărescu urmează gimnaziul la Ploiești. Mijloacele financiare ale familiei nu-i permit să studieze mai departe și după cîțiva ani de stagiu ca funcționar la o administrație oarecare, se hotărăște — la vîrsta de 23 ani — să vină în Capitală. Dar nici aici nu are cum să-și asigure existența decît angajîndu-se din nou într-un post de obscur funcționar.

[1] Iată cîteva dintre ele: avionul Brumărescu (biplan); aparat mecanic pentru topit zăpada pe străzi; salvatorul de submarine; aparat de control; curățitoare mecanică pentru bălți; cuplarea automată a vagoanelor de cale ferată; cutie de alarmă; frînă automată pentru trenuri mari; aparat pentru pirogravură mecanică; sanie-automobil; sonerie fără curent electric.

Pasionat al tehnicii, de la o vreme își întocmește un program de lucru de care se ține cu strictețe: în afara orelor de serviciu, se apucă să lucreze diferite obiecte de lemn: ploști, donițe, bibelouri. Le vinde amatorilor. Scopul său este de a strînge o sumă de bani care să-i permită să plece la expoziția universală de la Paris.

Pe piața Parisului apărură curînd după sosirea lui Brumărescu două obiecte inventate de el, care au devenit familiare parizienilor: fluturele mecanic și o chibritelniță. Erau mult admirate pentru ingeniozitatea lor.

Din venitul acestor jucării trăiește vreo trei ani la Paris, punîndu-se la curent cu progresul tehnic. Apoi, în 1903, revine în țară. Tocmai atunci se pregătea expoziția „Asociațiunii pentru înaintarea științelor", la care el participă cu cîteva obiecte, printre care un „aparat de citit în pat", chibritelnița, fluturașul, ploștile sale frumos încrustate și — în amintirea orelor plicticoase de la birou — o mapă ce se deschidea automat la fila dorită.

Erau desigur încă invenții minore, care nu ilustrau decît diversitatea preocupărilor. Doctorul C.I. Istrati, care l-a cunoscut pe atunci, îl descrie ca „un tînăr oacheș, timid și cu căutătura modestă, foarte jenat în vorbirea și mișcările sale". La început, dr. Istrati l-a privit cam neîncrezător, dar și-a schimbat părerea, căci la o examinare mai atentă, planurile și realizările lui Brumărescu „purtau — așa cum remarcă Istrati — în mod hotărît pecetea originalității și înțelesei în curînd că aveam de-a face cu un tînăr talent, victimă a mediului social nepregătit de la noi pentru a încuraja meritul și pornirile bune și mai puțin încă a pune pe fiecare la locul lui".

În mica locuință din Calea Călărași, unde avea două camere (din care una transformată într-un atelier improvizat), inventatorul lucrează cu sîrg întreaga iarnă 1903—1904, iar la expoziția agrară din 1904 obține medalia de argint pentru exponatele sale. Între altele, donițele și ploștile sale atrăgeau în mod deosebit atenția. Pînă atunci ploștile se făceau dintr-o bucată de lemn cioplit cu briceagul, ceea ce cerea multă muncă și dădea un randament minim. Brumărescu le face din cîteva bucăți; împreunează cei doi pereți laterali ai ploștii de o parte și de alta a unui colac, lipindu-i cu o soluție concepută de el. Aderența lipiturii este excelentă. Pe dinăuntru, un amestec de parafină și ceară de albine, în anumite proporții, putea transforma și o ploscă de carton în cel mai impermeabil vas.

Acest succes îi aduce o comandă mai mare de obiecte naționale încrustate cu motive romînești, cu condiția să fie executate într-un timp foarte scurt. Dar încrustarea dura mult, căci pirogravura se executa

manual, cu o sîrmă de fier înroșită în foc. Brumărescu găsește însă mijlocul de a executa în serie pirogravura, inventînd un procedeu care-i permitea să aplice mecanic desenul dinainte stabilit.

Promisiuni și dezamăgiri

În 1905, în sfîrșit, crede că norocul îi surîde: un potentat al zilei, un ministru, îi promite un ajutor material substanțial, pentru a putea să-și pună la punct alte invenții, mai importante. Naivul inventator își lichidează atelierul și-și vinde sculele rudimentare, convins că în curînd va începe să lucreze în stil mare, cu mijloace perfecționate. Ministrul nu și-a respectat însă niciodată cuvîntul dat, iar inventatorul își dă curînd seama că fusese înșelat.
Dezamăgit, se decide să ia din nou calea străinătății, ca să-și încerce norocul aiurea. Un agent comercial, profitînd de amărăciunea lui, îi prezintă atît de strălucit viitorul, încît bietul inventator, sedus de mirajul ce i se înfățișa, se hotărăște să plece, împreună cu familia sa, în capitala Imperiului Austro-Ungar. Acolo, urma ca „asociatul" său să-i comercializeze o invenție în care își pusese mari speranțe: un sistem de închidere sigură a broaștelor de la casele de bani (fără cheie, cu combinații de litere și cifre).
După cîteva luni, Brumărescu constată însă că agentul comercial nu-i decît un pungaș, care urmărește să-l tragă pe sfoară.
Reintors în țară în 1906, este ajutat de dr. Istrati să participe la o nouă expoziție și să concureze pentru un premiu acordat celor mai bune jucării mecanice romînești.
Deși exponatele sale stîrnesc admirația comisiei, aceasta ezită să-i acorde premiul, fiind „un concurent fără rival" (fusese unicul candidat prezentat la concurs!). Dr. Istrati intervine, arătînd că Brumărescu merită pe deplin premiul, și cum cuvîntul savantului atîrna greu în cumpănă, comisia se decide în cele din urmă să-i atribuie, prin derogare de la regulament, premiul fixat.

Avionul Brumărescu

Era prin 1909...
Aviația, în fașă, trezea mari speranțe. Vuia se ridicase în văzduh prin mijloacele proprii de bord ale avionului său. Blériot trecuse Canalul Mînecii. Toată presa era plină de succesele aviației.



Grinda lui Elie Radu. Ea a demonstrat virtuţile betonului armat, printr-o încărcare masivă cu saci de nisip, într-o vreme cînd însuşirile acestui material mai erau puse la îndoială. A fost prezentată în 1903, în cadrul Expoziţiei pentru înaintarea ştiinţelor.

THEORY OF SONICS

A TREATISE ON TRANSMISSION OF POWER BY VIBRATIONS

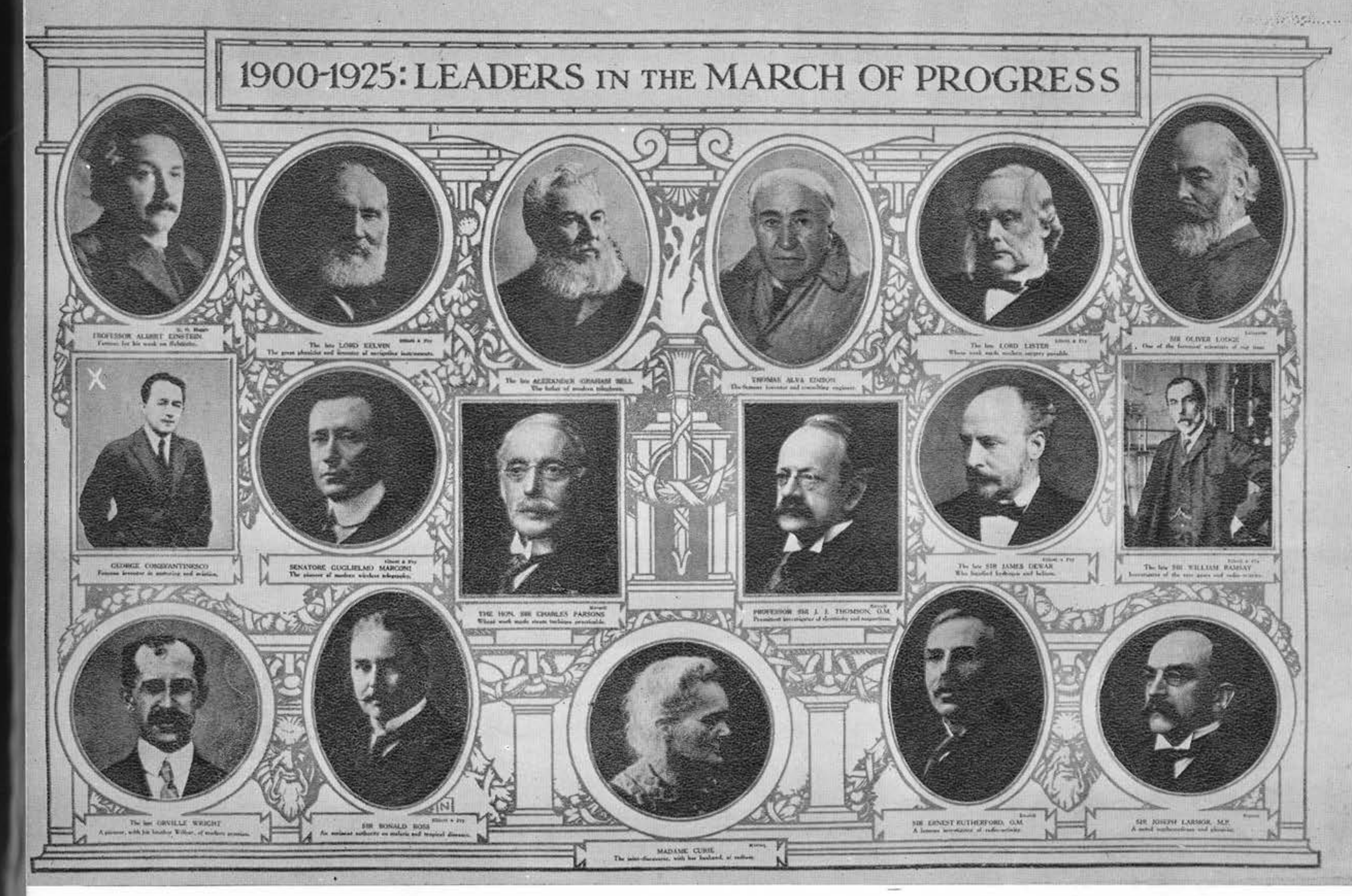
BY

GEORGE CONSTANTINESCO

VOLUME I

LONDON

Coperta lucrării *Theory of sonics* de George Constantinescu, cartea care a pus bazele noii discipline tehnice a sonicităţii.



Inginerul George Constantinescu (x), printre marii savanţi şi tehnicieni ai vremii. De la stînga la dreapta şi de sus în jos: Einstein, Kelvin, Graham Bell, Edison, Lister, Oliver Lodge, G. Constantinescu, Marconi, Ch. Parsons, J. J. Thomson, J. Dewar, W. Ramsay, D. Wright, Donald Ross, Marie Curie, E. Rutherford, J. Larmor. Planşă apărută în „The Graphic" din 16 ianuarie 1926, sub titlul: 1900 – 1925 — Pionieri pe calea progresului.

Inginerul George Constantinescu (x), printre marii savanți și tehnicieni ai vremii. De la stînga la dreapta și de sus în jos: Einstein, Kelvin, Graham Bell, Edison, Lister, Oliver Lodge, G. Constantinescu, Marconi, Ch. Parsons, J. J. Thomson, J. Dewar, W. Ramsay, D. Wright, **Donald Ross**, Marie Curie, E. Rutherford, J. Larmor. **Planșă apărută** în „The Graphic" din 16 ianuarie **1926**, sub titlul: 1900 — 1925 — Pionieri pe calea progresului.

avec la vision, en d'autres termes avec la lumière.

Ceci posé, je prends le bâton dans ma main. Immédiatem

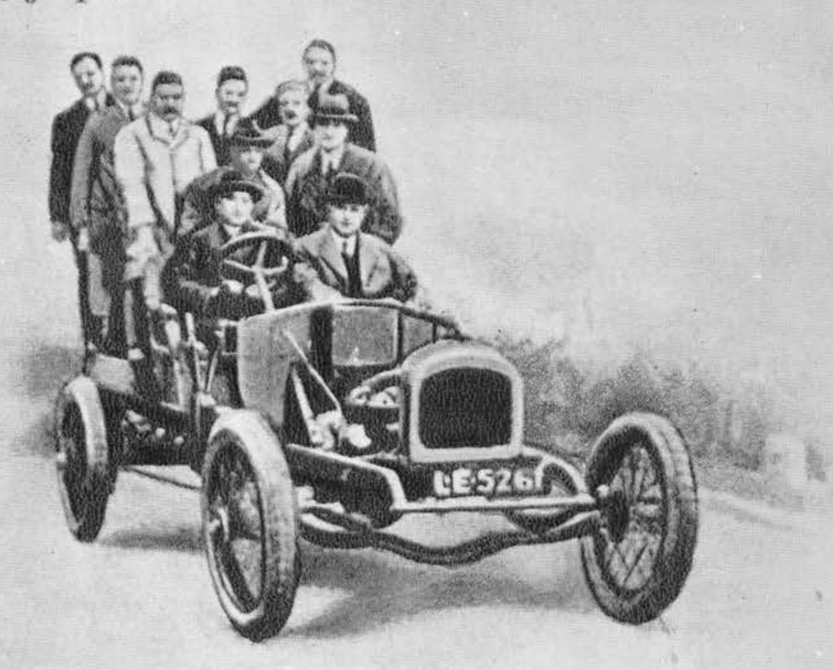


Fig. 11. — La première automobile Constantinesco actionnée pa

Primul automobil și prima locomotivă create de George Constantinescu, pe baza aplicării sonicității.

crochet continuera à exercer cette résistance, nous aurons réussi à empêcher le bâton de prendre le mouvement qu'il « voudrait » prendre vers le sol, mais cette entrave a pour effet

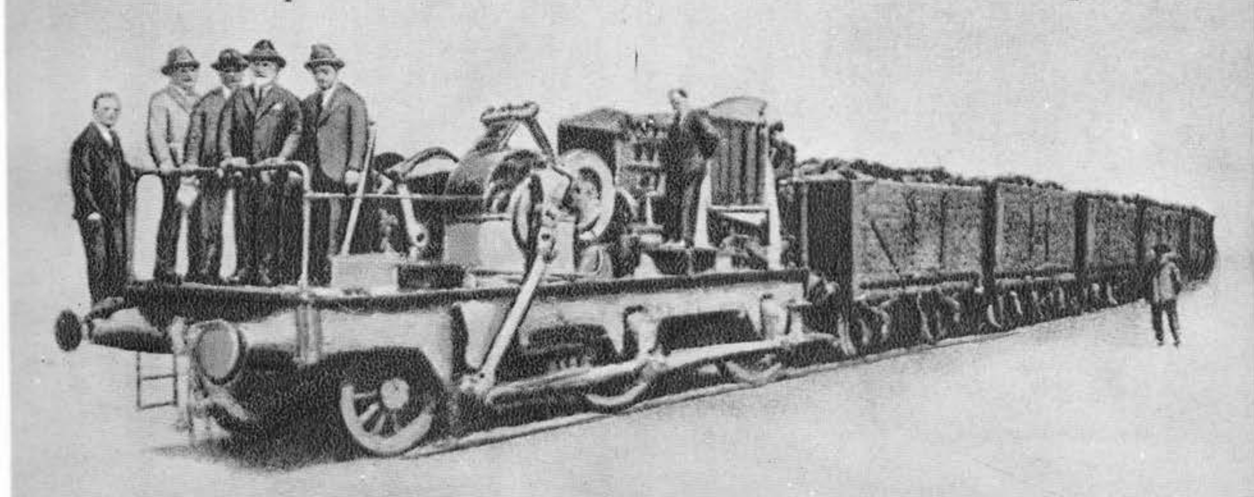
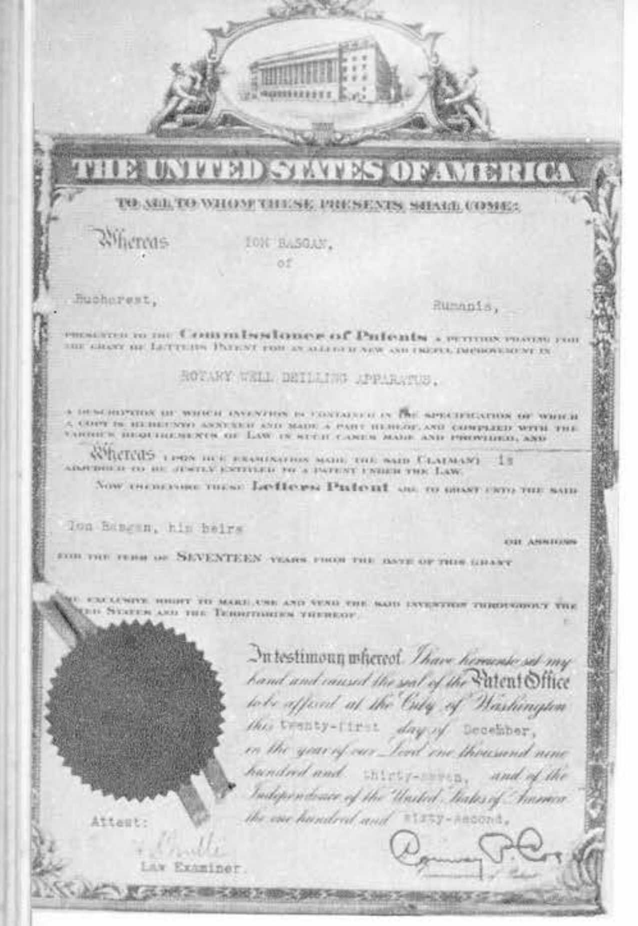


Fig. 13. — Les premières démonstrations de la locomotive nº 1 actionnée par converteur Constantinesco ont eu lieu le 30 juin 1925 et ont coïncidé avec les fêtes à l'occasion du centenaire des chemins de fer



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

Whereas ION BASGAN, of Bucharest, Rumania,

presented to the Commissioner of Patents a petition praying for the grant of Letters Patent for an alleged new and useful improvement in

ROTARY WELL DRILLING APPARATUS,

a description of which invention is contained in the specification of which a copy is hereunto annexed and made a part hereof, and complied with the various requirements of Law in such cases made and provided, and

Whereas upon due examination made the said Claimant is adjudged to be justly entitled to a patent under the Law.

Now therefore these Letters Patent are to grant unto the said

Ion Basgan, his heirs or assigns

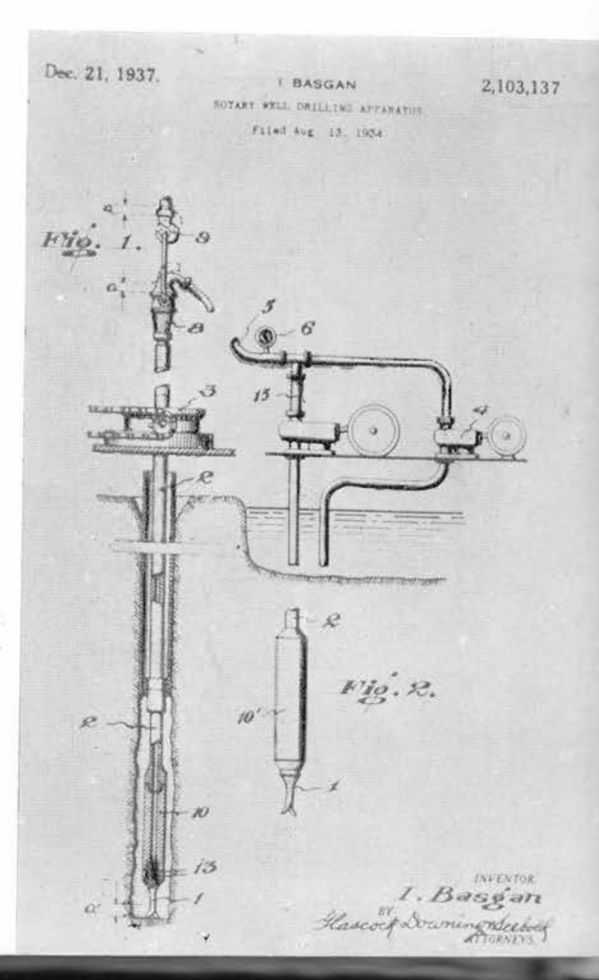
for the term of SEVENTEEN years from the date of this grant

e exclusive right to make, use and vend the said invention throughout the ted States and the Territories thereof.

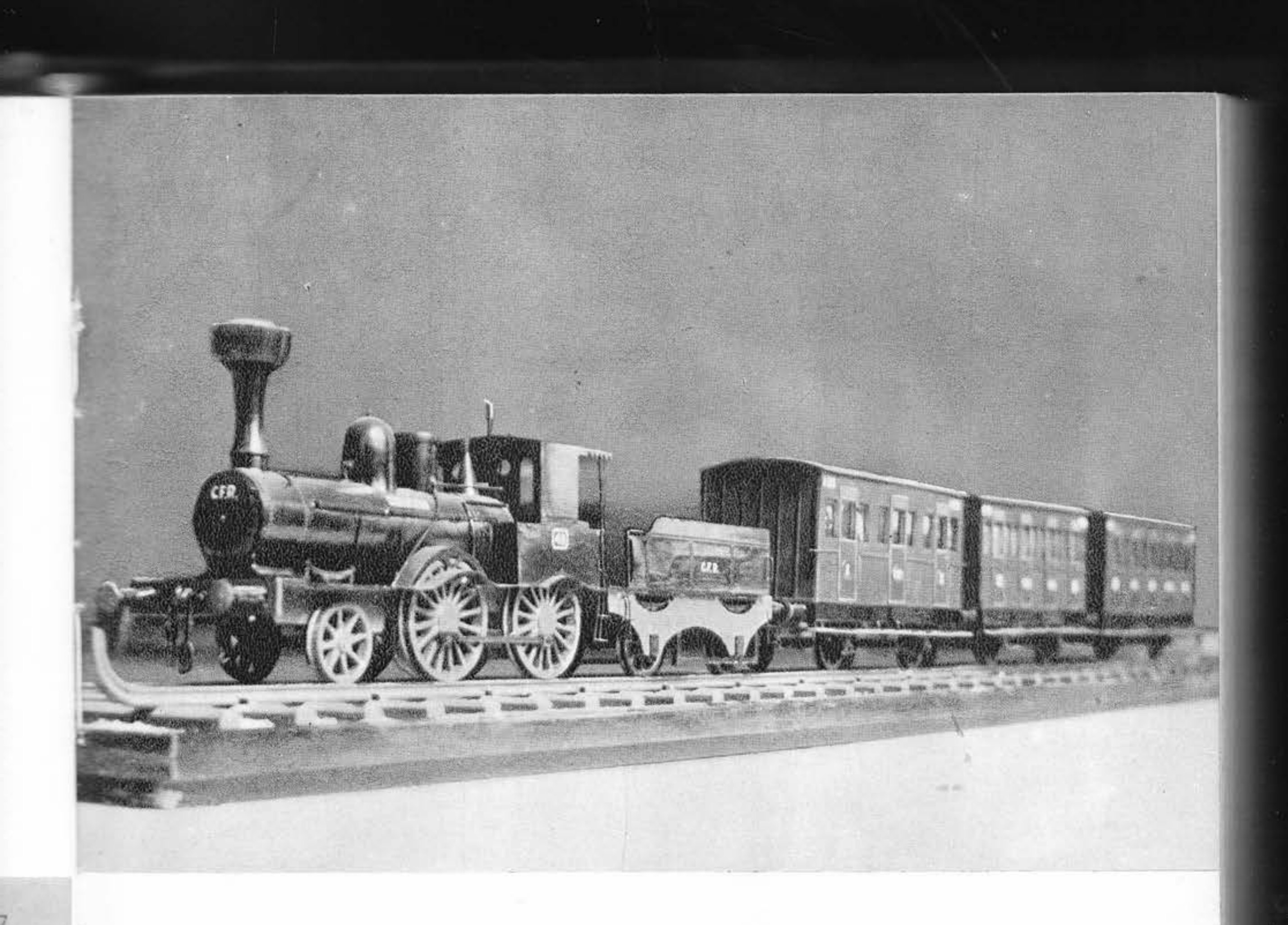
In testimony whereof I have hereunto set my hand and caused the seal of the Patent Office to be affixed at the City of Washington this twenty-first day of December, in the year of our Lord one thousand nine hundred and thirty-seven, and of the Independence of the United States of America the one hundred and sixty-second.

Attest:

Law Examiner.



Brevet obținut în S.U.A. de dr. ing. I. Basgan.



Modelul primului nostru tren, care a circulat pe linia București-Giurgiu.

Un automobil invențiune românească

Așa trebue să fi anunțat jurnalele de pe vremuri o invențiune care ar face onoarea țărei dacă n'ar fi stat de necunoscută și dacă modestia autorului ei n'ar fi fost așa de mare.

Azi un asemenea titlu ni se pare cel puțin curios; ba chiar nici nu-l înțelegem bine. Atâtea lucruri s'au schimbat de la 1880 până acum! Automobilul a intrat în moravurile noastre în obișnuința cu care privim un lucru banal, în șansonetele dela varieteu, în piesele de teatru. Am uitat chiar că există un timp când nu era cunoscut și când existența lui viitoare era considerată ca o utopie.

Pe vremea aceea un elev al Scoalei Centrale din Paris, un român, inginerul de maitârziu Văsescu s'a ocupat de aproape cu chestiunea creațiunei unei mașini ce n'avea încă nume și care era destinată să transporte călători pe orice drum, nu numai pe linii ferate; chestiune care de altfel l'a preocupat și în urmă aproape toată viața lui.

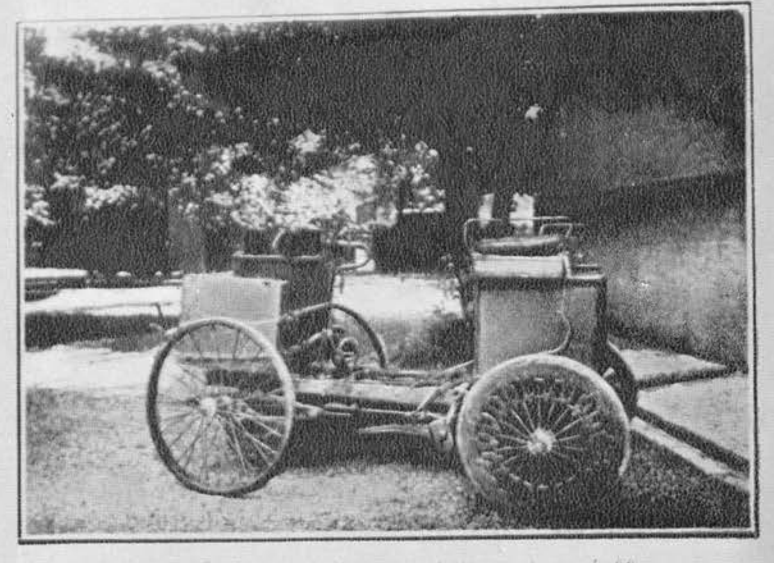
Dispunând de oarecare avere Văsescu a analizat amănunțit toate elementele problemei și a construit un automobil cu aburi (pe atunci singurele putând corespunde cerințelor unei mașini de drum) care, un moment cel puțin, a reprezentat cea mai perfectă mașină în acest gen.

Această mașină a cunoscut succesul modest dar adevărat al încercărilor fără reclamă dar reușite, s'a plimbat dealungul străzilor Parisului urmată de mulțimea entuziastă a curioșilor care pentru prima oară vedeau un tren coborît de pe linie în mijlocul lor: iar astăzi se repauzează, îmbătrînită fără vreme, în Muzeul școalei noastre de Poduri și Șosele, unde regretatul Văsescu a fost multă vreme profesor.

Studiată de aproape și privită la lumina cunoștințelor de atunci, concepția lui Văsescu apare ca o adevărată minune de ingeniozitate.

Foarte caracteristică și izbitoare este alcătuirea elastică a roților din napoi; o roată de cauciuc plin legată de una metalică printr'o serie de benzi de cauciuc învârtite de mai multe ori și lucrând prin întindere.

Pe fotografie se vede cun benzile de deasupra stau întinse iar cele de jos libere.



Automobilul construit de inginerul Văsescu în anul 1880

In fața mecanicului e așezată o căldare multitubulară cu toate accesorile ei vizibile și la îndemâna conducătorului.

Sub șasiu sunt solid bulonați doui cilindri motori comandând direct arborele roților din napoi (fără diferențial). La îndemâna conductorului sunt comenzile pentru admisiunea aburului și inversarea sensului de mers.

In mâna dreaptă e un fel de volant ce se răsucește cu o singură mână.

Ca și la automobilele moderne găsim două frâne: una pe arborele roților și alta direct pe bandajul roților.

Foarte interesantă este de asemeni aranjarea pârghiilor de comandă la direcție, dispuse așà în cât normalele pe planul roților să treacă totdeauna prin acelaşi punct. Această dispoziție, azi universal adoptată pe toate mașinele, asigură maximul de ușurință a bracării roților și minimul de uzură a cauciucurilor.

Rezervorul de apă e sub scaunul mecanicului; cel de cărbuni înconjoară căldarea servind în acelaș timp și ca protector contra perderilor de căldură.

Și dacă astăzi această mașină stă singură și învechită într'un muzău, e numai din cauză că alte mijloace mai bune venite pe alte căi au apărut în urmă, în special din cauză că motoarele cu benzină s'au desvoltat și s'au dovedit mult mai apte și mai comode pentru noul vehicul.

Văsescu a trebuit să lase loc altor mai fericiți prin faptul că au sosit mai târziu în timpuri mai potrivite.

Totuși mare și adâncă trebue să fi fost satisfacția omului care până la sfârșitul vieței sale a avut să vadă că, cu toată desvoltarea extraordinară a nouei industrii, că liniile generale, așa cum le alesese el, au rămas aceleași până la urmă. Iar dacă o urmă de mâhnire că numele lui nu va rămâne legat de nimica l'a turburat vr'odată, cred totuși că dragostea superioară a omului de știință pentru obiectul preocupărilor sale a fost mai mare și că bucuria de a i constata progresele uimitoare a fost covârșitoare.

N. ILIESCU
Elev al școalei de Poduri

Automobilul cu aburi al lui Văsescu.

Automobilul aerodinamic Persu, pe patru roți plasate în interiorul formei aerodinamice.



Propulsorul cu reacție Ciurcu.

Placa comemorativă aflată pe fațada casei unde a murit Traian Vuia.



Aeroplanul cu care Tr. Vuia a izbutit primul să se ridice de la sol cu mijloacele proprii de bord ale aparatului său.



Și pe Brumărescu îl muncea ideea unui aeroplan. În locuința sa modestă din Calea Plevnei 89, a petrecut multe nopți desenînd pe hîrtie profilul viitoarei sale mașini de zburat. O vedea compusă „dintr-un corp format din două planuri suprapuse, dintre care cel superior, împreună cu coada, ne redau foarte bine forma corpului unei păsări cu aripile deschise, avînd partea din față ascuțită în forma capătului unei țigări de foi, iar la partea dinapoi se afla coada care are forma identică cu coada unui porumbel în zbor"[1].

Condeiul său dădea aparatului contururi din ce în ce mai precise. Cîrma de profunzime era în față, elicea în „ciocul aparatului". Dar mai avea „o elice accesorie la extremitatea din față a corpului și care era destinată să ridice cu multă ușurință aparatul de jos în sus, permițîndu-i astfel să se ridice aproape direct din punctul de plecare"[2]. (Inventatorul concepuse deci aparatul cu însușiri de elicopter.)

Avionul era prevăzut cu două tuburi umplute cu aer care „vor permite cu cea mai mare siguranță aparatului să plutească pe deasupra apelor pe care chiar se poate lăsa singur, avînd în ele volumul necesar de gaz pentru a ține aparatul la suprafață și a-i permite să se ridice chiar cu tot aceeași ușurință ca și de pe pămînt"[3]. (Aceste plutitoare ar fi permis deci o amerizare, ca în cazul hidroavioanelor de azi.)

Aparatul de zbor inventat de Brumărescu avea o formă destul de modernă pentru vremea lui. Modelul redus, expus în Parcul Libertății, atrage luarea aminte a publicului bucureștean și în special a presei. De aceea, la stăruințele doctorului C.I. Istrati, a doctorului M. Mincvici și a altora, fiind ajutat și de sindicatul ziariștilor, Brumărescu pleacă la Paris, spre a expune acolo, la Salonul aeronautic din 1910, aeroplanul său.

Numai 12 aparate au fost prezentate la acest salon internațional, iar din acest număr, două erau romînești — unul al lui D. Brumărescu și altul al lui *H. Coandă* — ceea ce indică grăitor rolul de avangardă jucat de aviația noastră în acele vremuri eroice ale zborului cu motor. Cîtă vreme stă la Paris, Brumărescu învață pilotajul pe aerodromul de la Juvissy. Între timp, în țară, *Spiru Haret*, cărturar cu o viziune largă, reușește să adune, prin colectă publică, o sumă de bani cu care inventatorul poate în sfîrșit să cumpere din Franța mult rîvnitul motor, ca să-și experimenteze avionul. (Pe atunci visul tuturor aviatorilor era motorul, scump și greu de procurat.) Brumărescu vine în

[1] Din memoriul original prezentat Oficiului de invenții din țară, Brevet 1844/1909.
[2] *Ibidem.*
[3] *Ibidem.*

țară și, prin ultimele zile din mai 1911, pe un timp senin, cu adieri de zefir, aparatul decolează la Cotroceni. Zboară circa 80 de metri la o înălțime de aproximativ 2 metri. Inventatorul era în culmea fericirii. Dar bucuria n-a durat decît cîteva secunde. Brumărescu nu avea suficientă experiență de pilotaj. Făcu o manevră stîngace și neputînd stăpîni aparatul „l-a izbit de niște pomi, deteriorîndu-l și producîndu-și și sieși cîteva leziuni, din fericire ușoare"[1].

Eșecul acesta i-a fost fatal. Cei cîțiva admiratori credincioși nu aveau mijloace financiare suficiente spre a-l ajuta pentru continuarea probelor. Tache Brumărescu se întoarce iar la modestele ploști, donițe și obiecte de artă rustică (pirogravate cu aparatul inventat de el), cu care își agonisea traiul zilnic. Cu ele se înfățișează din nou la expoziția romînească de obiecte de artă rustică din 1912.

— Îi stă mai bine așa! ziceau răuvoitorii și invidioșii. E un autodidact. Ce caută el laolaltă cu inginerii și aviatorii?

Peste un an îl aștepta însă o mare bucurie. Obiectele acestea mici, neînsemnate, de artă rustică romînească, cu care participă la expoziția din Gand (Belgia), îi aduc o binemeritată recompensă: primește o distincție *Hors concours*. Totodată este cooptat membru în juriul comisiei concursului.

Prețuirea aceasta dă un nou impuls spiritului său inventiv și Brumărescu concepe lucrări tot mai îndrăznețe.

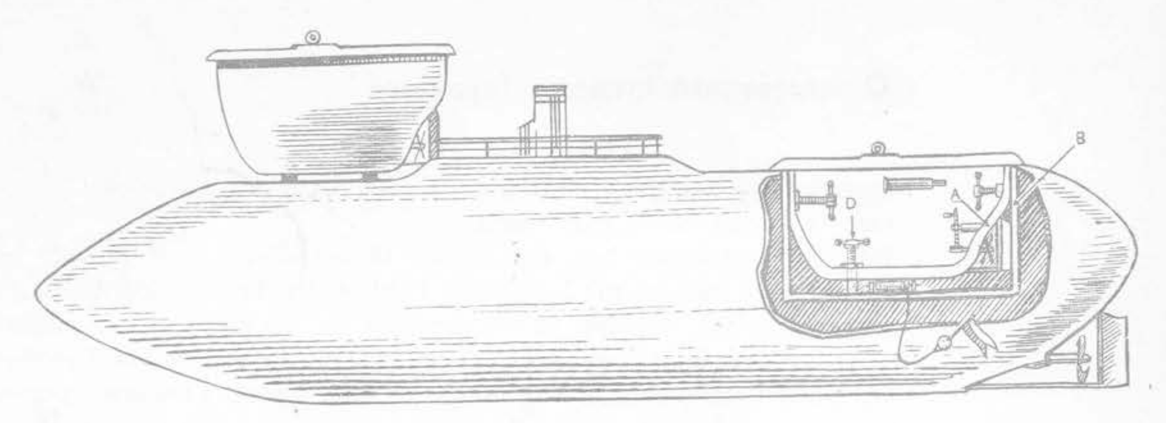
Salvatorul de submarine Brumărescu

Guvernul francez, alarmat de scufundarea, unul după altul, a două submarine, „Pleureuse" și „Fardaret", și de agitația opiniei publice în această problemă, deschide în anul 1912 un concurs pentru o invenție menită a salva echipajul submarinelor în caz de naufragiu.

Auzind despre aceasta, Brumărescu cere și obține din Franța planul unui submarin. După cîteva luni de muncă îndîrjită, invenția *Salvatorul de submarine* este gata.

Era o barcă metalică de tipul celor obișnuite, avînd însă pereții mai înalți, iar partea superioară complet acoperită. În mijlocul acestei părți superioare, se afla un capac cu un fel de ușă, care servea și ca luminator. O astfel de ușă mai avea barca și într-unul din pereții ei laterali, care, ca și capacul de deasupra, se închidea ermetic.

[1] „Revista automobilă", nr. 66/1911, p. 85; *Zborul aparatului Brumărescu — Un accident.*



Salvatorul de submarine Brumărescu

Pe puntea superioară a submarinului, se practica o deschizătură exact cît dimensiunile exterioare ale bărcii. Barca, prevăzută cu o bordură de cauciuc, se afunda în această deschizătură pînă la bordura ei, aderînd etanș de marginile punții vasului. Ea se fixa de vas cu două șuruburi. Cînd se deșurubau pentru ca barca să se poată elibera de vas, automat ele deschideau robinetul unei conducte ce lăsa să intre apa între corpul bărcii (*A*) și camera izolantă (*B*).

Ieșirea la suprafață a bărcii cu personalul salvat era posibilă datorită aerului ce-l conținea barca și care-i dădea o densitate mai mică decît aceea a volumului de apă dislocat de ea. Un al treilea șurub (*D*) se afla pe fundul bărcii. Mînuit tot dinăuntru, el sălta și degaja barca de puntea submarinului în cazul că o înțepenire oarecare s-ar fi opus ascensiunii ei spre suprafață.

Între corpul bărcii și cel al camerei izolante se afla un glob de plută cu un steag legat cu o coardă lungă de un mosor. Cînd barca părăsea vasul, globul nemaiavînd în fața lui nici un obstacol, ieșea la suprafață, deșurubînd de pe mosor atîta coardă cît îi era necesară. El indica astfel locul pe fundul căruia se afla submarinul naufragiat.

Ca să urce la suprafață, personalul unui submarin eșuat pe fundul mării trebuia să intre în barca salvatoare, apoi să deșurubeze cele două șuruburi; apa năvălea în spațiul dintre barcă și cameră; se înșuruba puțin și șurubul de jos, și atunci barca părăsea vasul și ieșea la suprafață. Barca mai era prevăzută cu tuburi de oxigen și lumină electrică[1].

„Salvatorul" acesta[2] a produs vîlvă. Presa timpului a publicat „ecouri" asupra „tratativelor" pe care Brumărescu le-a dus cu reprezentanți ai guvernelor englez și american, spre a le vinde brevetul.

[1] Cf. „Ziarul științelor populare și al călătoriilor", nr. 17, martie 1914, p. 263.
[2] Brevetat în Franța cu nr. 429315 și publicat la 20 septembrie 1911. A fost brevetat și în Anglia.

O interesantă invenție feroviară

Inventatorul romîn se mai remarcă prin realizarea cuplajului automat la vagoanele de cale ferată.

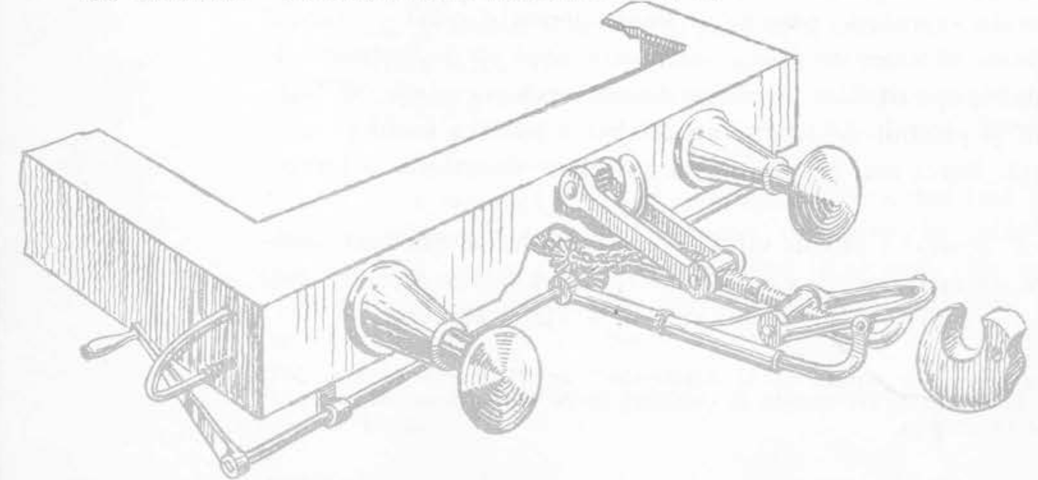
Iată ce împrejurări l-au determinat să inventeze acest aparat. În august 1912, Ministerul Lucrărilor Publice din Franța, îngrijorat de numărul mereu crescînd al accidentelor în timpul cuplării vagoanelor de cale ferată, instituie un premiu pentru cel mai bun sistem de cuplare automată a vagoanelor de cale ferată. Concursul punea anumite condiții inventatorilor, dintre care cea esențială era să se păstreze organele existente de cuplare ale vagoanelor, pentru ca noile instalații să nu fie prea costisitoare.

Brumărescu se decide să concureze și el. Trimite la Paris *planurile* și *aparatul* în mărime naturală; planurile au sosit în timp util, dar aparatul n-a ajuns la vreme în fața comisiei, rămînînd luni de zile în rada portului Marsilia. Din cei 450 concurenți, 443 au fost de la început eliminați, fiindcă nu îndeplineau condiția esențială cerută de regulamentul concursului: menținerea vechilor organe de cuplaj ale vagoanelor.

Printre cele 7 aparate admise, se numără și cel al inventatorului romîn, singurul de fapt care îndeplinea total condiția impusă de a respecta integritatea instalațiilor existente. Neexistînd însă modelul pentru experimentare, premiul a fost acordat altor concurenți: Pavis și Cassalis. Cercurile competente au apreciat la justa ei valoare invenția lui Brumărescu. Cunoscuta revistă „La Nature"[1] publică o amplă descriere a ei, arătînd că, deși n-a fost premiată, ea merită totuși a fi cunoscută de către marele public, deoarece încă de mult tehnicienii

[1] Nr. 2104 din 20 septembrie 1913, pp. 273—278.

Cuplajul de vagoane sistem Brumărescu



de la căile ferate din toată lumea sînt preocupați de rezolvarea problemei cuplajului[1].

Rudele și prietenii lui Brumărescu l-au mai văzut mulți ani aplecat în fața unor modele reduse, pe care le privea scrutător, căutînd soluții și mai bune de cuplare automată.

A trecut de atunci aproape o jumătate de veac și nici azi nu putem spune că s-a ajuns la o soluție pe deplin corespunzătoare în acest domeniu[2].

De-a lungul anilor, Brumărescu vine cu noi și noi idei, dintre care o interesantă *sanie-automobil*. Pe cînd alte sănii cu motor se bazau pe elice aeriene, sania lui Brumărescu folosea pentru propulsie niște gheare. Gerul și viscolul iernii îi sugerează și *un aparat mecanic de topit zăpada pe străzi*, dar — ca și sania-automobil — nu reușește să-l realizeze decît în model redus, din lipsă de fonduri.

Primul război mondial îi întrerupe cercetările.

După război, găsește micul său atelier devastat. Din nou, Brumărescu ia totul de la început, cum a făcut de atîtea ori în viață pînă atunci.

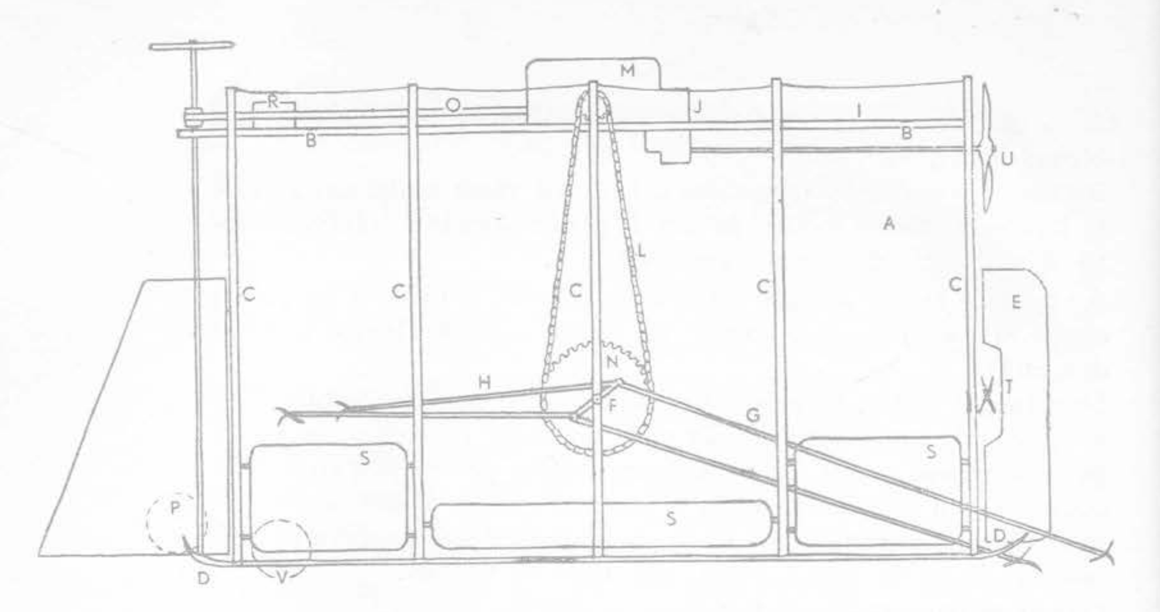
Se apropie de 50 de ani; are un fiu, Cornel, acum flăcău în toată firea. Acesta își ajută tatăl și amîndoi reiau, ca pe vremuri, pirogravarea donițelor, ploștilor, a modestelor cofițe și bardace și a altor obiecte rustice, care încă o dată în viață îi dau posibilitatea să-și ducă traiul.

Și tot ca pe vremuri, redeschide un atelier, în care învață pe copiii de țărani diferite meșteșuguri.

Mașina de tăiat stuf

Spre sfîrșitul vieții sale, Brumărescu inventează *o curățitoare mecanică pentru bălți*, care avea să fie o piesă de valoare în șirul invențiilor sale. În primii ani de după război, el este muncit de ideea unui aparat care să taie stuful din bălți. Peștele nu se putea înmulți în voie din cauza marilor mase de verdeață din bălți. Specialiștii erau de părere că lacurile și bălțile noastre, năpădite de stufăriș, sînt pe cale de împotmolire într-un viitor nu prea depărtat — ceea ce punea în primejdie un mare izvor de avuție națională: peștele. Brumărescu

[1] În anul 1909, s-a instituit la Milano un concurs similar.
[2] Soluția lui Brumărescu nu s-a extins, mai ales fiindcă pentru adoptarea ei erau necesare acorduri pe scară internațională.



Mașina de tăiat stuf Brumărescu (schema de construcție)

trece deci la construirea *unei mașini de tăiat stuful*, prima de acest gen la noi în țară și una dintre primele din lume.

O carcasă ușoară *A* compunea exteriorul mașinii, care în partea de deasupra avea un pod *B*, susținut de stîlpii montanți *C*. Tălpicea-patină *D*, întoarsă la vîrf, avea scopul să facă mașina să lunece pe fundul apei; împreună cu *E*, cîrma, *F*, un arbore cotit, propulsorul *G* și propulsoarele *H* în sens contrar, alcătuiau părțile cele mai importante ale mașinii (afară de partea de tăiat stuf, bineînțeles). Restul consta dintr-un pod mobil—*I*, un motor—*J*, lanțul de angrenaj—*L*, pinioane *M* și *N*, cureaua de transmisie *O*, urmate de ferăstrăul circular *P*, pompa *R*, flotoarele *S*, elicele *T* și *U* și discul *V*.

Inventatorul prevăzuse carcasa din partea din față a mașinii cu găurele în perete, pentru a nu opune rezistență la înaintarea mașinii în apă. Pe acest perete se fixau aparatele de tăiere, dezrădăcinare etc. Pe cei opt stîlpi montanți, carcasa luneca urcînd și coborînd la nevoie, după nivelul apei, al masei vegetale ș.a.m.d. Un motor de tractor de 40—50 CP punea tot ansamblul în mișcare.

Pe puntea superioară (pod) se afla o pompă acționată de un motor, alimentată din baltă și avînd menirea de a debita apă sub presiune prin orificii mici și dese, exact deasupra ferăstraielor, spre a le curăța de balastul masei verzi ce eventual le-ar incomoda. Carcasa fiind prevăzută cu flotoare, acestea ușurau aparatul pînă la 80—90% din greutatea inițială, ceea ce contribuia la înaintarea lui rapidă și la ușurința manevrelor.

Mai mult, Brumărescu prevăzuse mașina sa și cu elice aeriană pentru propulsie, în cazul cînd aparatul trebuia să taie stuf pe o baltă înghețată.

Invenția lui Brumărescu, deși experimentată cu rezultate mulțumitoare pe lacul Greaca, n-a fost aplicată și a rămas multă vreme uitată în grajdurile comunale, unde își găsise un adăpost. Inventatorul s-a zbătut s-o pună în practică și să realizeze măcar cîteva exemplare. A fost în audiență pe la numeroase autorități. Toată lumea admira mașina, spiritul inventiv al autorului, perseverența sa în muncă, recunoștea utilitatea ei pentru economia națională... dar ajutor efectiv nu i-a dat nimeni.

În iarna lui 1925, Brumărescu — care ajunsese într-o situație materială precară — este nevoit să ceară un ajutor de cîteva mii de lei ca să poată subzista măcar pînă la primăvară, cînd spera să convingă oficialitățile de utilitatea invenției sale.

La 5 martie 1925, pe versoul petiției lui Brumărescu, un referent bine intenționat scria următoarele:

„D. Brumărescu merită ajutorul cerut...

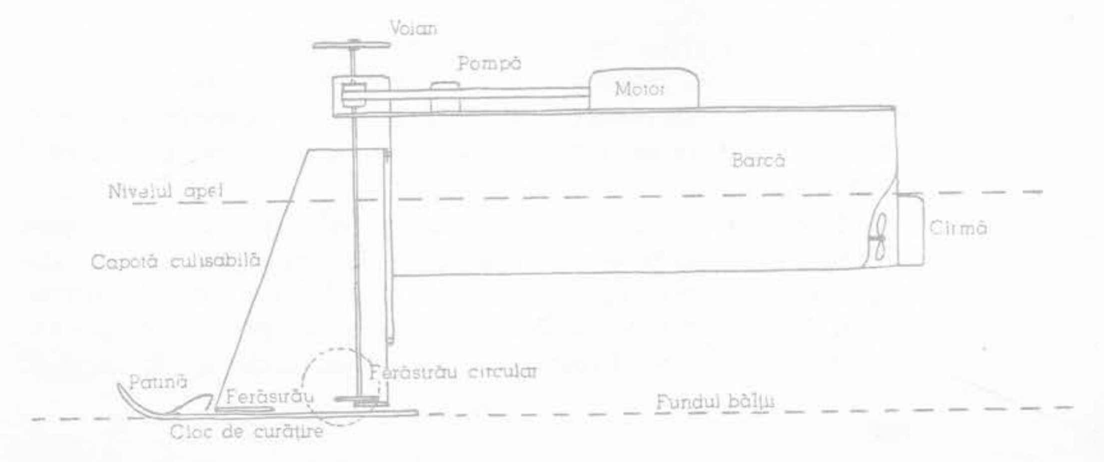
D-sa poate fi considerat ca un simbol atît în ceea ce privește noțiunea de inventator romîn, cît și în ce privește noțiunea generală de inventator, care-și sacrifică totul pentru realizarea ideilor sale creatoare..."[1]

Nu se știe dacă Tache Brumărescu a primit ajutorul solicitat. În orice caz, de sprijin din partea statului nu s-a bucurat inventatorul nici pentru această creație a lui, nici pentru altele.

Au trecut aproape 40 de ani de cînd Tache Brumărescu s-a prezentat la Oficiul nostru de invenții cu mașina sa de tăiat stuf. De atunci încoace, zeci de inventatori romîni[2] și străini au mers pe calea

[1] Extras din dosarul original aflat la Oficiul de invenții (Brevet nr. 9804, din 2 noiembrie 1923).

[2] Iată cîțiva inventatori de astfel de mașini: Popoiu Gh., Grill Iacob și ing. Fedorosu, Grigore Vasilescu, George Tius, ing. Ștefulescu, ing. Greceanu, ing. Ionescu Constantin, Chelaru Gr., Ion Săndulescu, Paul Ivanovici, Mucica Nicolae, Marcovici Isidor, Drăgan Ion, Weiss Cornel-Ginalo Pericle, Ștefan Mihai, Cezar Grigoriu, Victor Babac, Ionescu Ștefan, Mircea Alexandrescu, Fl. Bărbulescu, Partenie Crișan etc.



Mașina de tăiat stuf în funcțiune pe apă

deschisă de el. Abia în zilele noastre, cînd stuful e pentru prima dată valorificat pe scară industrială, mașinile de tăiat stuf au intrat larg în uz și folosirea lor se va lărgi treptat tot mai mult. Tache Brumărescu a murit însă fără a-și vedea proiectul realizat.

Un pionier al cinematografiei în relief

Cinematografia există de cîteva decenii.
După primul război mondial, producția filmelor luase un mare avînt, deși filmul era încă „mut", necolorat și la fiecare zece minute (cînd se termina o bobină cu peliculă) proiectarea se întrerupea, lumina se aprindea în sală, și pianistul care acompania după inspirație ieșea să fumeze o țigară în pauza care dura pînă la începerea unui nou „act". Pe atunci, dialogurile nu erau imprimate direct pe imaginile ce se desfășurau pe ecran, ci se proiectau aparte, pe un fond negru, întrerupîndu-se uneori scene de mare dramatism, cînd explicațiile deveneau absolut necesare pentru înțelegerea acțiunii.
Cinematografele cunoșteau totuși o mare afluență de public.
Artei cinematografice i se prevedea un viitor strălucit, dar tehnica filmului lăsa încă mult de dorit. Mari pași înainte a făcut filmul cînd imaginii i s-a adăugat sunetul, iar imaginea însăși a devenit colorată.
Mulți inventatori au căutat să rezolve încă o problemă (incomplet soluționată chiar în zilele noastre, cu toată tehnica înaintată de care dispune industria cinematografică), *aceea a redării reliefului.*
Unii căutau să obțină imagini în relief cu ochelari avînd sticlele colorate (un ochi verde și unul roșu). Alții proiectau imaginea pe un ecran ușor bombat. Alții, în sfîrșit, urmăreau același efect cu lornioane speciale, lunete etc.
În rîndul încercărilor de acest fel se înscrie și aceea a unui romîn, inginerul *Dumitru Daponte*, care în 1924 a stîrnit interesul cercurilor de specialitate prin invenția sa. Invenția aceasta reprezintă o verigă din lungul lanț de încercări care va duce la rezolvarea definitivă a problemei.
Ochiul omenesc percepe spațiul tridimensional (lungime, lățime, profunzime). Proiecția pe ecran a filmului redă numai lungimea și lățimea, lipsindu-ne profunzimea. Impresia de nefiresc a filmului provine tocmai din lipsa reliefului. Privim persoanele de pe ecran ca și cum ar face parte dintr-o fotografie, nu ca niște persoane „în carne și

oase" care se mişcă „înainte şi înapoi". Evident, după cîteva minute de proiecţie, uităm aceasta şi ne acomodăm condiţiilor bidimensionale din lumea filmului. Dar cît de autentică ar fi cinematografia dacă ecranul ar avea relieful scenei de teatru! Mulţi au considerat într-o vreme această problemă nerezolvabilă, dar inventivitatea tehnică nu a capitulat în faţa pesimismului.

* * *


Dumitru Daponte

Inventatorul romîn a început să lucreze la invenţia sa încă din 1916, dovedind multă răbdare şi perseverenţă. Cercetările şi experimentările şi le-a făcut în Italia şi Anglia, unde exista o industrie cinematografică dezvoltată, interesată în realizarea filmului în relief (în ţara noastră n-a existat pînă în ultimii ani o adevărată industrie cinematografică).

La Londra, în faţa membrilor „Societăţii regale" (Royal Society), la Universitatea din Liverpool, în faţa membrilor „Asociaţiei britanice pentru propăşirea ştiinţei" („British Association for the Advancement of Science")[1], la Paris, în faţa unor autorităţi ştiinţifice, Daponte îşi expune principiile teoretice şi prezintă aparatul conceput de el pentru obţinerea efectului stereoscopic.

Inventatorul porneşte de la ideea că pentru perceperea reliefului trebuie create condiţii încă de la luarea vederilor, adică din chiar faza cînd se înregistrează pe pelicula de film imaginile proiectate ulterior pe ecran. În acest scop, Daponte construieşte o cameră cu două obiective (nu unul, ca pînă atunci), urmărind ca perceperea reliefului să reiasă prin proiectarea simultană pe ecran a ambelor imagini prinse de cele două obiective. Inventatorul se călăuzise după faptul că omul percepe cu doi ochi (nu cu unul) şi că percepţia reliefului se formează fiziologic, între altele, tocmai datorită acestei senzaţii duble, simultane, parvenite prin două organe receptoare de imagini. Aidoma condiţiilor anatomice, Daponte a stabilit distanţa dintre cele două lentile ale obiectivelor camerei sale la aproximativ 6 cm distanţă una de alta[2]. Ţinînd seamă de acomodarea aparatului ocular uman la variaţiile de cîmp vizual (după cum obiectele privite sînt apropiate sau îndepărtate), inventatorul şi-a prevăzut obiectivele camerei cu un dispozitiv permiţînd reglarea distanţei dintre ele, ceea ce este de o deosebită importanţă

[1] *Enciclopedia invenţiunilor tehnice* de N. P. Constantinescu, Bucureşti, 1939, vol. I, p. 368.
[2] „Science et vie", nr. 86/1924, p. 116 şi urm.

pentru obținerea unui relief precis conturat, oricare ar fi distanța ce separă obiectul de obiectiv.

Dispozitivul de reglare a distanței dintre cele două obiective care iau vederile este legat cu mecanismul de punere la punct a distanței dintre aparatul de luat vederi și obiectul filmat, ajustarea făcîndu-se automat; pentru o anumită distanță pînă la obiect, se fixează automat o anumită distanță între obiective.

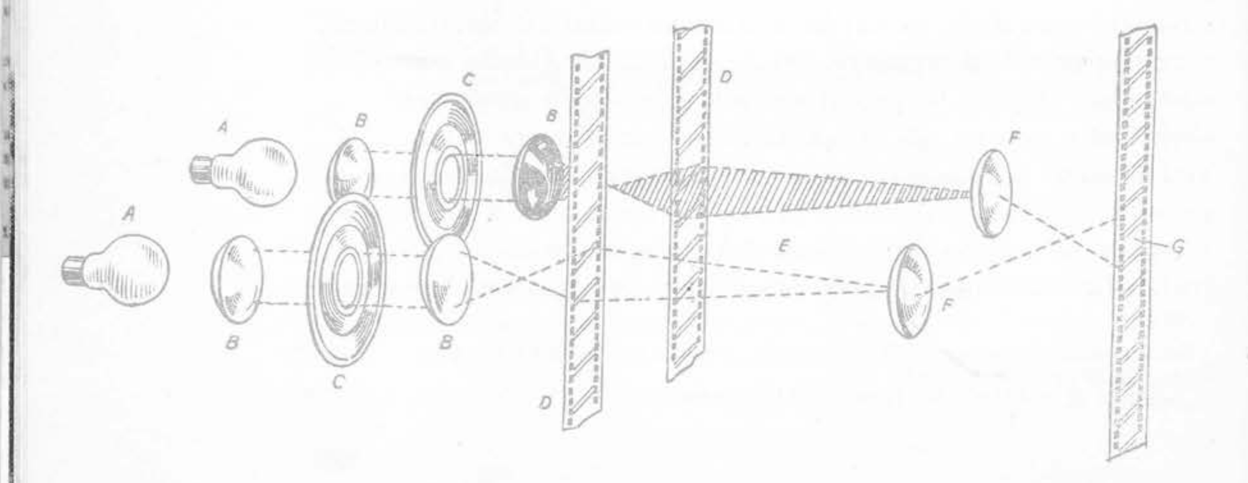
Cele două filme astfel obținute, conținînd imaginile din stînga și din dreapta liniei vizuale mediane a camerei, sînt trecute într-un aparat special de înregistrare de filme, astfel dispuse încît cele două imagini să coincidă cît mai precis posibil pe o singură peliculă de film.

Jocul luminilor

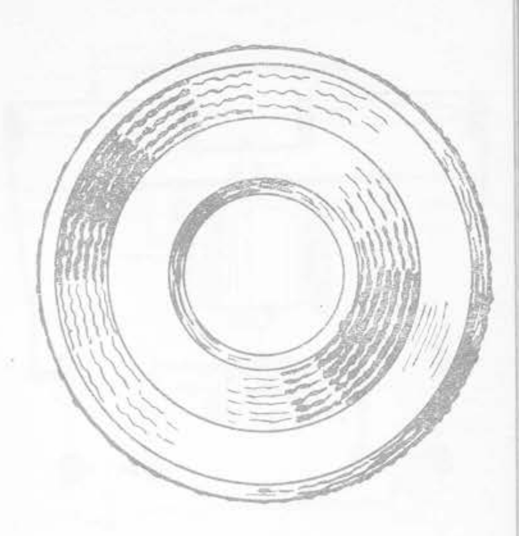
Această înregistrare unică se realizează printr-un efect special al unor discuri pulsatoare compensatoare, care au drept scop să varieze, să compenseze și să armonizeze iluminarea în timpul impresionării (înregistrării imaginilor), astfel ca la proiecția filmului, din jocul acesta complex al dozării efectelor de lumină, să reiasă efectul de relief.

În figura care prezintă procesul înregistrării imaginilor, *A* sînt lămpile electrice, *B* lentilele condensatoare de lumină, *C* discurile pulsatoare, *D* filmele negative juxtapuse (imaginea de dreapta și de stînga), *E* ecranul divizor, *F* lentilele (obiectivele) care fac să coincidă imaginile cu pulsațiile, *G* filmul pozitiv principal, antrenat sincronic cu filmele negative *D*.

Schema înregistrării imaginilor la procedeul Daponte pentru filmul în relief



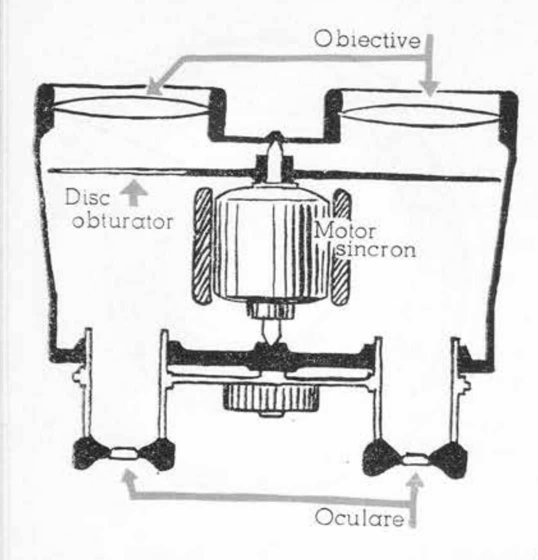
Una din piesele principale ale aparatului lui Daponte era discul pulsator, care determina pulsația luminii, varierea corespunzătoare a efectului luminos.
Dacă proiectăm pur și simplu două imagini una peste alta pe un ecran, departe de a obține percepția de relief, se ajunge la o imagine unică, confuză, imprecis conturată, „fluă" (văzută ca prin ceață). Dacă o dată cu suprapunerea celor două imagini reușim să schimbăm și doza de lumină proiectată pe fiecare, obținem prin această „licărire" relieful dorit, căci prin jocul de lumini și umbre ajungem la efectul stereoscopic.



Discul pulsator al lui Daponte

Discul pulsator era tocmai piesa care producea pulsația luminoasă capabilă să dea relief imaginilor filmului.
Pe fenomenul complex din punct de vedere optic produs de discul pulsator, se baza de fapt invenția lui Daponte.
La terminarea operației de înregistrare (impresionare) unică amintită, se scotea un negativ principal, după care se făceau copii. Aceste copii, conținînd toate elementele stereotipice, aveau avantajul că puteau fi proiectate cu orice aparat de proiecție cinematografică în sălile de cinematograf, căci ansamblul condițiilor care asigurau producerea efectului stereoscopic era obținut încă în cursul luării de vederi și al impresionării unice.
Daponte a ajuns la conceperea mecanismului său prin observarea extrem de atentă și studiul aprofundat al anatomiei și fiziologiei ochiului și a sistemului nervos uman. Astăzi, cînd se mai caută încă cel mai avantajos sistem de film în relief, invenția lui Daponte reprezintă unul dintre momentele care vor duce pînă la urmă la înfăptuirea acestui vechi deziderat.

Un alt inventator romîn (asupra căruia vom reveni și în legătură cu progresul aviației), *N. Iliescu-Brînceni*, a conceput, înaintea lui Daponte, încă din 1908, un „aparat obturator", un fel de binoclu. Fiecare spectator urma să țină în fața ochilor un astfel de aparat, prin care privea ecranul, unde se proiectau două serii distincte de imagini. Discul obturator, învîrtit de un motoraș sincronizat cu viteza de derulare a filmului pe ecran, închidea alternativ, și pentru fiecare fracțiune de secundă, vederea fiecărui ochi, rezultînd prin aceasta, pentru privitor, impresia de relief. Pe ecran se putea proiecta fie un singur film, prezentînd alternativ imaginile din stînga și cele din dreapta, fie două filme, posedînd fiecare seria respectivă de imagini și proiectîndu-se succesiv, în „timpii morți" ai celuilalt.



Schema unui aparat binoclu Brînceni

În fig. alăturată se vede cum își închipuia inventatorul binoclul său obturator.

Concepția lui Daponte era cu totul alta decît cea a lui Brînceni, avînd avantajul că spectatorul privea cu ochiul liber imaginile, nefolosind nici un fel de aparat.

Telefonia multiplă a lui Augustin Maior

Profesorul *Augustin Maior*, născut în anul 1882 la Maioreni, a absolvit liceul la Blaj și a urmat cursurile Școlii Politehnice din Budapesta, obținînd diploma de inginer electromecanic. A studiat de asemenea matematica și fizica la Göttingen, în Germania, iar în 1919 a devenit profesor de fizică la Cluj.

S-a preocupat mult de probleme de fizică teoretică și aplicată, scriind o serie de lucrări în domeniul teoriei relativității, statisticii cuantice, teoriei radiațiilor, acusticii, opticii, transmisiei energiei etc.

Augustin Maior este *inițiatorul telefoniei multiple*[1].

El a demonstrat primul că pe un circuit se pot face simultan mai multe convorbiri, cu ajutorul curenților de înaltă frecvență, construind sisteme corespunzătoare.

La începutul secolului nostru, telefonia a luat o rapidă dezvoltare, însă lucrările de instalare și întreținere a liniilor de comunicații erau atît de scumpe, încît se punea acut problema găsirii unei soluții care să reducă prețul de cost al liniilor telefonice.

Ingeniosul dispozitiv al inginerului Maior oferea (încă din 1905) posibilitatea efectuării telefoniei multiple, pe același circuit, cu ajutorul curenților de înaltă frecvență, datorită fenomenului rezonanței electrice. *În principiu, sistemul consta în a transmite simultan, pe aceeași linie, mai multe unde purtătoare, care se propagă fără să se tulbure unele pe altele. Pe linie, la stațiunea receptoare, se poate extrage, utilizînd principiul selecționării prin sincronism, numai unda purtătoare care este atribuită respectivei stațiuni și se ascultă astfel numai modulațiile care au fost înscrise pe această undă.*

Cam în același fel se petrec lucrurile azi în materie de radio. Antena primește simultan un mare număr de impulsuri, de lungimi de undă

[1] C. G. Bedreag, *Bibliografia fizicii romînești*, București, 1957, pp. 180—181.

diferite, iar aparatul de radiorecepție selecționează, tot printr-un sistem de sincronizare, numai unda care interesează pe ascultător.



Simplificînd lucrurile, putem spune că Maior a reușit să transmită pe același circuit mai multe unde de frecvență diferită, ale căror modulații să poată fi apoi selecționate în stațiunile dinainte stabilite.

Sistemul imaginat și realizat de inginerul Maior[1], în cazul unei telefonii duble, este cel prezentat în fig. de mai jos: o singură sursă de curent de înaltă frecvență este suficientă, cealaltă fiind chiar curentul telefonic.

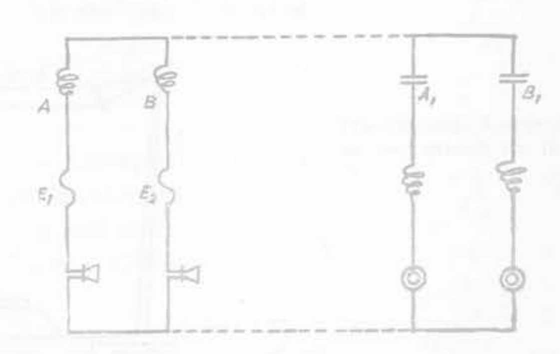
Maior a reușit să transmită concomitent, prin curenți alternativi de înaltă frecvență, cinci convorbiri pe un singur circuit.

Augustin Maior

Mulți specialiști au confirmat eficacitatea acestui aranjament, unul dintre ei propunînd chiar, în revista „Elektrotechnische Zeitschrift" din 1906, aplicarea metodei lui Maior pentru soluționarea problemei telefoniei transatlantice.

Augustin Maior a conceput ulterior încă o metodă de telefonie multiplă, bazată pe proprietatea redresoarelor electrice (întrebuințate printre altele la celulele electrolitice și la lampa cu mercur) de a lăsa să treacă numai o jumătate de undă din curentul alternativ într-o direcție și a-l opri în cealaltă. Prin aceste dispozitive de telefonie multiplă, concepute și realizate de inventator, se puteau folosi mai bine circuitele existente, fără a fi încărcate peste limita capacității lor.

Spirit fecund, inginerul Maior a mai preconizat transmiterea energiei electrice prin curenți de înaltă frecvență, mai ieftini. El s-a mai ocupat și de probleme de gravitație, statistică și termodinamica radiațiilor.



Dispozitivul lui A. Maior pentru simultaneitatea convorbirilor telefonice

[1] Fie E_1 și E_2 sursele de curent introduse în circuit, direct sau cu ajutorul unui transformator. Stațiunii B îi corespunde la celălalt capăt al liniei stațiunea B_1, iar selfinducțiile și capacitățile lui B și B_1 se stabilesc în așa fel, ca să fie în rezonanță cu sursa E_2. Inductanțele celor două capete ale liniei permit nu numai trecerea curentului telefonic simplu prin aparatele stațiunilor B și B_1, ci și sosirea la stațiunile respective A și A_1 (Cf. *Enciclopedia invențiunilor tehnice*, de N. P. Constantinescu, p. 217 și urm.).

M. Konteschweller și vaporașul său telecomandat

În primăvara anului 1934, în actualul Parc al Libertății din București, în cadrul Expoziției-tîrg a industriei romînești, lumea se înghesuia să vadă „o minune“: pe lac evolua un vaporaș comandat de la distanță, de pe mal, prin radio.

Este drept că la acea dată existau în străinătate chiar avioane comandate de la distanță și că se experimentase telecomandarea șalupelor, torpilelor, automobilelor, tancurilor etc. (Primul vaporaș telecomandat fusese experimentat pe un lac de lîngă Berlin în 1911.)

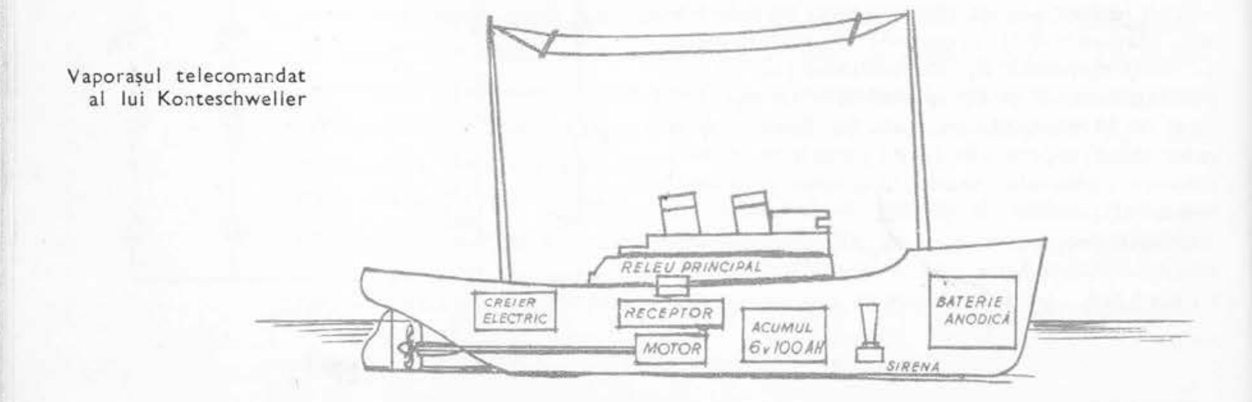
Telemecanica[1] n-avea, din păcate, atunci decît aplicații militare (avioane care slujeau drept țintă, rachete și torpile care se orientau și urmăreau automat obiectivul pînă îl distrugeau, chiar dacă acesta își schimba direcția etc.). Secretul acestor aplicații era păstrat cu atîta strășnicie, încît în S.U.A., de pildă, nici lămpile de emisie ale aparatelor de radio întrebuințate în teleghidaj nu se puteau vinde în străinătate decît după doi ani de la apariția lor.

Telemecanica în scopuri militare era deci destul de avansată în anii cînd la noi vaporașul amintit naviga pe apele lacului din Parcul Libertății, îndepărtîndu-se cîteva sute de metri de postul de comandă.

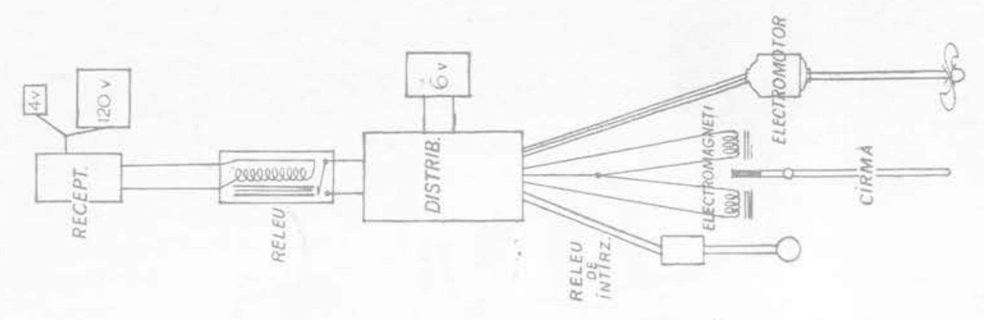
Ceea ce era însă important nu era atîta distanța la care se transmiteau comenzile, cît numărul și precizia lor. Vaporașul executa șase comenzi. Pe atunci, în Anglia, avioanele conduse prin radio (de așa-zisul „pilot-robot“) nu executau nici ele mai mult de șase comenzi, pe șase lungimi de undă diferite.

De remarcat faptul că inventatorul vaporașului din Parcul Libertății l-a construit numai cu materiale aflătoare în țară (ajutat fiind și de tehnicianul *Volbură*), iar dimensiunile reduse ale ambarcației se explică din motive de economie.

[1] Tehnica prin care se comandă efecte mecanice la distanță, prin dispozitive electrice cu sau fără fir.



Vaporașul telecomandat al lui Konteschweller



Schema instalaţiilor de telecomandă

Vaporaşul a funcţionat în timpul expoziţiei, vreo 40 de zile. Postul de comandă de pe mal s-a aflat tot timpul la dispoziţia publicului, care putea conduce vaporaşul după plac.

„Jucărioara" aceasta a stîrnit imaginaţia multora.

Pe mal, privind liniştit la evoluţia vaporaşului, inginerul *Konteschweller* (1898—1947), realizatorul „jucărioarei", gîndea însă la altceva: „Aplicaţiile telemecanice au deocamdată un caracter militar. Nu mă îndoiesc însă că se vor găsi şi aplicaţii de pace... Problemele tehnice legate de telemecanică au un caracter special, prin îmbinarea strînsă a radioelectricităţii cu mecanica de precizie, în care ingenioasele combinaţii de relee formează adevărate creiere mecanice. Ca atare, telemecanica poate fi privită ca o ştiinţă nouă şi trebuie tratată ca atare, dîndu-i-se toată atenţia cuvenită"[1].

Şi ing. M. Konteschweller i-a şi acordat-o, întreprinzînd alcătuirea unei cărţi de telemecanică, o lucrare foarte grea, fiindcă „n-am putut găsi pînă în prezent — arată el — nici măcar o singură carte tratînd acest subiect. Ici-colo informaţii răzleţe, şi atît". Peste cîţiva ani, în 1937, apare într-adevăr *Telemecanica*, lucrare de pionierat în acest domeniu astăzi atît de actual. În ea se expun în linii mari problemele generale ale acestei importante discipline tehnice.

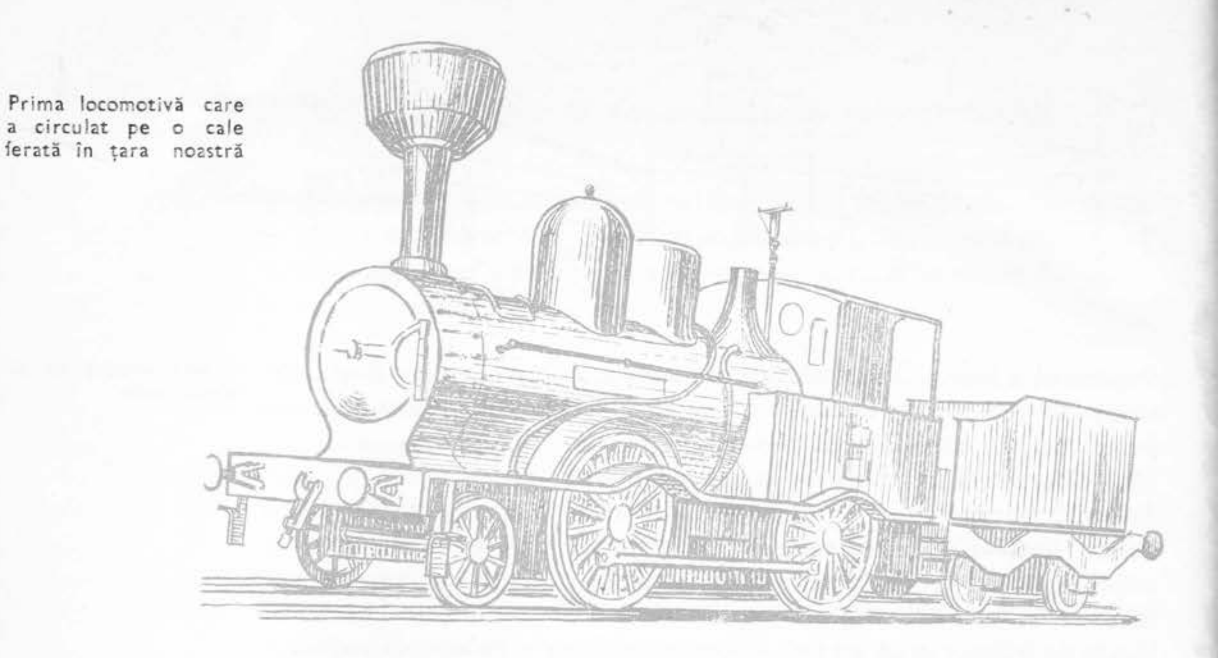
Inventatorul a dat dovadă de ingeniozitate, reuşind, cu mijloace de improvizaţie, să realizeze prima noastră maşină telecomandată.

„Căruţele care umblă singure pe şine"

Prima linie ferată din lume între două oraşe — Liverpool-Manchester — a fost dată în exploatare la 15 septembrie 1830, marcînd o adevărată revoluţie în istoria transporturilor terestre. În următorii cîţiva ani, transportul feroviar apare în Franţa (1832), Belgia (1835), Germania (1835), Rusia (1837), Austro-Ungaria (1838) etc.

[1] Ing. M. Konteschweller, *Telemecanica*, Bucureşti, 1937, p. 85.

Prima locomotivă care a circulat pe o cale ferată în țara noastră



Încă din 1831, Petrache Poenaru descrie într-un raport oficial „drumul de fier", iar cîtăva vreme mai tîrziu, Dinicu Golescu scrie, de asemenea într-un raport, că în țările pe care le-a vizitat sînt „căruțe care umblă singure pe șine, fiind trase de aburii ce fierb într-un cazan". Ion Ghica susține cu căldură introducerea căilor ferate și la noi. Cu toate acestea, de la primul proiect de cale ferată romînească, întocmit de inginerul *Marin* în 1842 și pînă la construirea efectivă a primei căi ferate în Țările Romîne, au trecut aproape trei decenii. La 19 octombrie 1869 se inaugurează în sfîrșit linia ferată București—Giurgiu, în lungime de 70 km și în același an e dată în exploatare linia Ițcani—Roman[1]. În dezvoltarea capitalistă a Romîniei, construcția de căi ferate a jucat un rol deosebit de important. La sfîrșitul secolului al XIX-lea, rețeaua de căi ferate atinge o lungime de 3 101 km, iar personalul și materialul feroviar cresc corespunzător. Nu e deci de mirare că în domeniul căilor ferate tehnicienii noștri au dat la iveală unele invenții interesante.

Un valoros inventator feroviar : Teodor Dragu

Inginerul *Teodor Dragu* (1848—1925), fiu de răzeș, născut în satul Zăpodeni-Vaslui, a contribuit foarte mult la dezvoltarea căilor ferate romîne.

[1] În Banat, prima cale ferată este construită în 1857 (Jimbolia—Timișoara).



Teodor Dragu

Școala primară a făcut-o în satul natal, apoi, obținînd o bursă, vine la Iași, unde-și face studiile liceale la Academia Mihăileană. Tot cu o bursă izbutește să plece la Paris, unde își ia, în 1876, diploma de inginer. Întors în țară, funcționează mai întîi ca profesor de fizică și chimie la un liceu ieșean, pentru ca apoi să treacă în conducerea tehnică a căilor ferate, unde a ocupat diferite funcții.

Teodor Dragu era nu numai un excelent tehnician și un spirit foarte inventiv, ci și un om care punea foarte mare preț pe practică. Cînd a fost trimis în 1884 la Viena pentru a studia organizarea și funcționarea atelierelor căilor ferate, „a făcut practică ca meseriaș, trecînd prin toate categoriile de ateliere de acolo"[1]. La întoarcerea în țară, el organizează la noi Serviciul de ateliere al C.F.R. Sub conducerea lui s-au proiectat și construit clasicele locomotive pentru trenurile de marfă seria 1001 și 1601, precum și locomotiva seria 2001 pentru trenuri de persoane. Și căile ferate maghiare au adoptat pentru unele linii tipul nostru de locomotive seria 1480—1490.

T. Dragu a contribuit la modernizarea transportului feroviar prin introducerea frînei Westinghouse și a încălzirii trenurilor cu abur. Tot el a folosit la noi pentru prima dată combustibilul lichid la locomotive, *inventînd și construind el însuși un original injector de păcură*, care a dat foarte bune rezultate; prin numărul sporit de calorii ce se obținea, se mărea cu mult producția de abur a locomotivei și deci puterea ei de tracțiune. În legătură cu aceasta, la Congresul internațional al petrolului, care a avut loc la București în septembrie 1907, Dragu a prezentat un memoriu cu descrierea tuturor instalațiilor și aparatelor întrebuințate în cadrul C.F.R. pentru arderea reziduurilor de petrol în căldările locomotivelor, ceea ce a stîrnit interesul congresiștilor.

Cum a ajuns Dragu la aparatul arzînd cu reziduuri de petrol — păcură? Se știe că păcura este formată din reziduurile de la distilarea petrolului brut, după ce s-au extras benzina și petrolul lampant. Petrolul lampant și benzina rezultate de pe urma distilării petrolului erau folosite în consumul intern al țării (sau în străinătate, unde se exportau). Păcura obținută din distilare — care constituia circa 40% din petrolul brut — nu-și găsea însă decît în mică măsură utilizare, căci numai o parte neînsemnată servea la fabricarea uleiurilor de uns și a parafinei.

Restul nu putea avea pe atunci altă destinație decît încălzirea. De aceea se punea problema folosirii ei mai adecvate.

[1] Volumul omagial *Inginerul Teodor Dragu*, București, 1941, p. 7.

Într-adevăr, dacă în 1903 producția noastră a fost de numai 343 301 tone petrol, în 1904 ea a crescut la 508 561 tone, în 1905 la 614 880 tone, iar în 1906 a atins 887 091 tone (reamintim că din aceste cantități păcura reprezenta 40 %!).

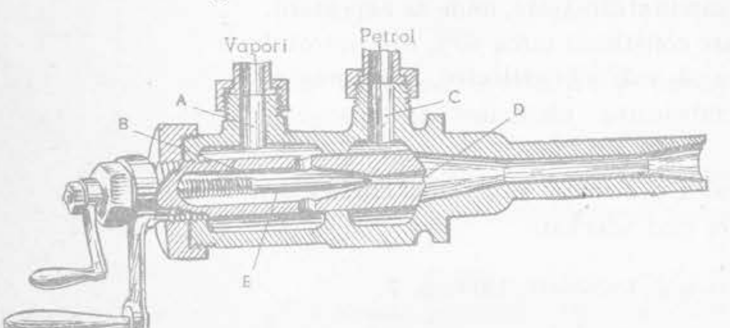
Primele cercetări sistematice în direcția întrebuințării păcurii pentru încălzirea locomotivelor s-au făcut încă din 1887. Focarul unei locomotive s-a amenajat după dispozitivul Urquhart, folosit pe vremea aceea în Rusia pe linia Griazi—Țarîțin. Păcura era pulverizată de un jet de vapori de apă, cu ajutorul unui aparat pulverizator (injector) sistem Urquhart. În iulie 1887, pe linia București—Buzău, s-au făcut și la noi experiențe de tracțiune cu o locomotivă astfel utilată, remorcînd un tren compus din 8 vagoane[1]. Rezultatele au fost satisfăcătoare, însă producția noastră de petrol scăzînd în anii următori, întrebuințarea ei n-a mai fost rentabilă. Începînd din 1896, producția începe iar să crească, prețul petrolului scade și arderea păcurii pentru producerea de căldură devine de actualitate.

Pulverizatorul Urquhart (și ulterior cel al lui Holden) prezentau, pe lîngă calități, inconvenientul că nu permiteau variația debitului păcurii și a vaporilor ce o pulverizau decît între limite foarte apropiate. Pornind de la aceasta, inginerul Dragu a studiat și a construit un pulverizator, care s-a montat și experimentat la 122 locomotive, dînd bune rezultate (incomparabil superioare celor ale pulverizatoarelor de pînă atunci).

În fig. de mai jos se poate urmări modul cum funcționează pulverizatorul Dragu: aburul vine în tubul central B prin tubul A, iar păcura prin tubul C. Amestecul se produce în D, care formează capul aparatului și prin care curentul rezultat din amestecul reziduurilor și al aburului este lansat în focar. Reglajul aburului se poate face prin supapa de priză, dar și mai bine prin acul central E, care va micșora mai mult sau mai puțin trecerea aburului în tubul B. Datorită acestei dispuneri, conducta A avînd un diametru destul de mare (25 mm), dacă supapa de priză a aburului este complet deschisă, aburul va ajunge în tubul central fără prea mari pierderi (în aparatele anterioare, aburul suferea mari pierderi de presiune).

Iată cum sînt prezentate într-o lucrare de istorie a tehnicii noastre avantajele invenției lui Dragu:

Funcționarea pulverizatorului Dragu



[1] Cf. Th. Dragu, *Description des installations... en usage aux chemins de fer de l'état roumain*, București, 1907, p. 5.

„Simplicitate în manipulare, munca fochistului reducîndu-se la mînuirea unui robinet. Curățenia, pe care o simte în mers mai ales călătorul, care nu mai are de suferit din cauza fumului și scînteilor de cărbuni. Ușurința alimentării cu combustibil, care în loc de a se mai face cu brațele, se face prin pompare. Ieftinătate, datorită nu numai puterii calorice mai mari, cît și faptului că aceste reziduuri de păcură se găsesc din belșug la rafinării. În fine, faptul că, utilizînd un produs indigen, devenea inutil importul de cărbuni... Toate acestea fac ca noua invenție să găsească o aplicare din ce în ce mai mare"[1].

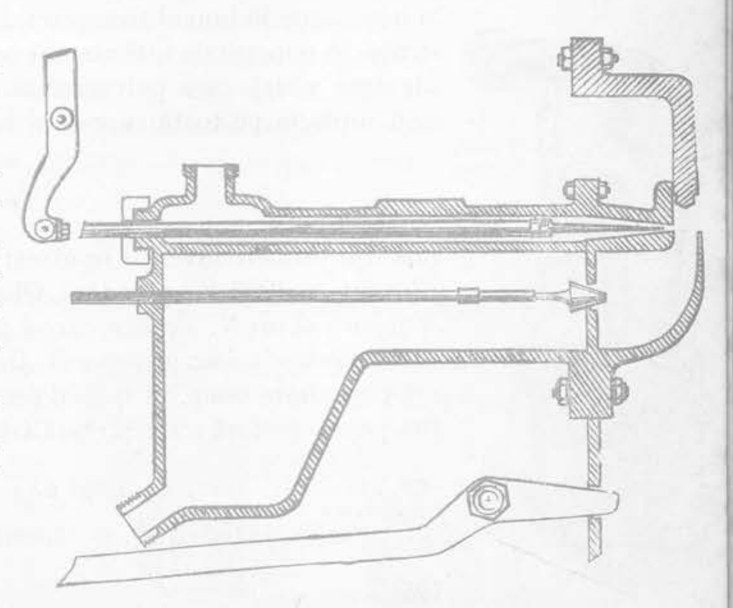


G.C. Cosmovici

* * *

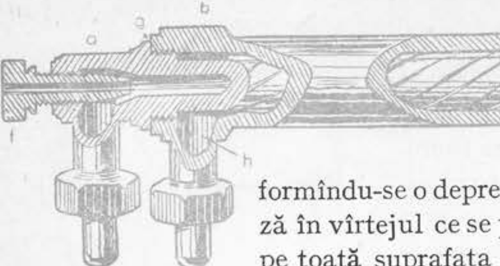
Problema pulverizatoarelor cu păcură a preocupat în egală măsură pe inginerul profesor *G. C. Cosmovici* (1854—1920) care a inventat, cam în același timp, un tip nou.
În fig. de mai jos este înfățișat pulverizatorul Cosmovici pentru focarele locomotivelor. Inventatorul a căutat să realizeze o combustie cît mai completă. Printr-o conductă, de sus, vin vaporii, iar prin cealaltă conductă, de jos, reziduurile. Terminusul conductei de reziduuri se împarte în șase canale divergente, separate între ele. Capul aparatului este în formă de arc, pentru a răspîndi flacăra pe toată lungimea focarului, astfel ca aerul să fie obligat să străbată petrolul pulverizat. Acest pulverizator are și un alt avantaj : face foarte puțin zgomot. Pulverizatorul de păcură inventat de Cosmovici este și astăzi cel mai întrebuințat la noi[2], datorită calităților sale.

Pulverizatorul Cosmovici



Un alt pulverizator, apărut mai tîrziu, prin 1920, este cel al mecanicului *Anton Dumitrescu.*
Păcura este absorbită printr-o conductă centrală interioară, datorită vidului produs de un curent de abur trimis printr-o manta ce înconjură acest canal. Pe manta sînt tăiate opt canale în formă de spirală, care dau aburului o mișcare elicoidală.

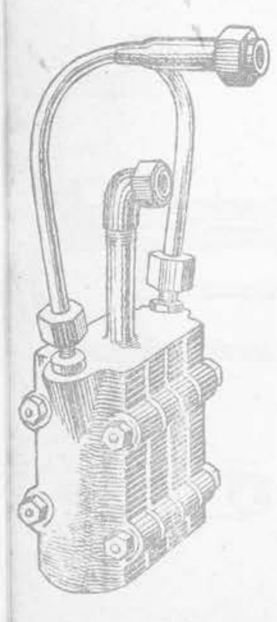
[1] *Istoricul dezvoltării tehnice în Romînia*, vol. II, București, 1931, p. 6.
[2] D. Urmă, *Originea și dezvoltarea căilor ferate romîne*, în manuscris, Biblioteca Centr. M.T.T., p. 11.



Pulverizatorul Anton Dumitrescu

Capetele lor extreme converg spre axul aparatului, la gura lui și înapoia punctului de întîlnire a curenților de abur formîndu-se o depresiune care suge păcura din tubul central, o antrenează în vîrtejul ce se produce și, pulverizînd-o, o risipește în mod uniform pe toată suprafața focarului, dînd fiecărei flăcări forma unui trunchi de con. Pentru a se asigura arderea perfectă este nevoie ca tocmai în locul unde se pulverizează păcura să fie introdus și aerul. Acest principiu nu exista la pulverizatoarele anterioare. După cum se vede din figură, întreg aparatul se compune din două părți principale[1]:
1. Intern, un canal central *c*, racordat cu conducta de păcură prin *d*. Pe exteriorul acestei piese sînt tăiate cele opt canale în formă de spirală, prin care circulă aburul care vine prin conducta *e*.
2. Partea exterioară *b*, în care se înșurubează partea interioară *a*, cu ajutorul filetului *g*. La partea dinapoi a piesei se află șurubul *f*, găurit la mijloc și avînd partea interioară terminată în formă de trompetă. Păcura venind prin conducta *d* cade pe trompetele șurubului *f*, iar de acolo în canalul interior *c*.
Aburul vine prin conducta *e* în camera *h*, iar de acolo, în cele opt canale în formă de spirală, căpătînd o mișcare elicoidală. Datorită sistemului de construcție a aparatului, aburul capătă o mișcare către centru, trecînd prin orificiul circular *O*. După conicitatea părții finale a aparatului, curenții de abur se vor întîlni la o distanță mai mare sau mai mică de gura aparatului. Înapoia punctului de întîlnire a acestor curenți se produce un vid al cărui efect este absorbirea păcurii din canalul *e*, precum și a aerului pentru o ardere completă, printr-un canal construit în acest scop în lungul trompetei. Păcura și aerul, astfel antrenate, sînt strînse în punctul de întîlnire a curenților de abur, unde se produce un adevărat vîrtej, care pulverizează complet amestecul, așternîndu-l în mod uniform pe toată suprafața focarului.

Pulverizatorul „Vulcan"



*
* *

Una din primele invenții romînești prezentate spre brevetare cînd s-a înființat, în 1906, la noi în țară, Oficiul de invenții, a fost pulverizatorul „Vulcan" al lui *N. Vasiliu*, care a primit brevetul nr. 5/1906. El a fost instalat în același an pe vaporul „Dacia" al Serviciului Maritim Romîn[2]; a dat rezultate bune, în special pentru că flacăra arzătorului era răspîndită pe o suprafață mare și cruța astfel șamota focarului de uzură rapidă.

[1] Cf. „Energia", 1927, nr. 1, p. 67 și urm. *Pulverizatorul „Model" — Anton Dumitrescu*.
[2] Cf. „Revista industrială", nr. 7—8/1907, p. 103.

O cutie de unsori de mare eficacitate

Pe la începutul veacului nostru, o întreagă armată de îngrijitori trebuia să staționeze în gările mai importante, pentru a verifica, la fiecare trecere a trenului, materialul rulant al vagoanelor. În pofida tuturor acestor precauții, accidentele de circulație cele mai frecvente se produceau din cauza supraîncălzirii roților vagoanelor. Creșterea vitezei comerciale a trenurilor devenea totuși din ce în ce mai imperios necesară. Aceasta presupunea mărirea vitezei orare și staționarea din ce în ce mai redusă a trenurilor în stații. Cum puteau fi însă împăcate cele două necesități: creșterea vitezei comerciale a trenurilor și evitarea supraîncălzirii materialului rulant de cale ferată?

După numeroase încercări întreprinse de inventatori din diferite țări, care nu au dat însă rezultate satisfăcătoare, inginerul G. C. Cosmovici a reușit să rezolve în mare măsură această problemă. În 1906, el propune o cutie cu unsori cu ungere continuă, formată dintr-o singură bucată, închisă ermetic cu un capac pe fața anterioară, adaptată pe osia roții. Numeroasele compartimente ce o segmentează în interior și în care uleiul trece succesiv, au menirea de a asigura, în răstimpul acestei treceri, decantarea uleiului de praful ce eventual l-ar reține.

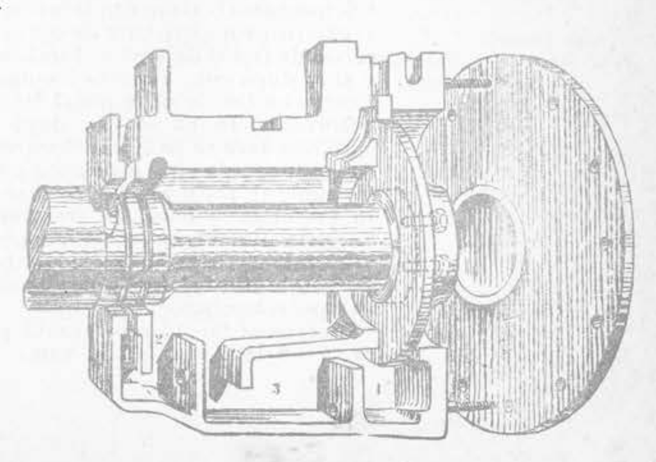
Astfel, după ce a gresat osia, uleiul care cade este colectat în compartimentele 1 și 2 și se decantează în compartimentul 3, înainte de a trece în compartimentul 4, de unde poate servi iar la gresaj. Ungerea osiei nu se mai face cu ajutorul tamponului gresor, ci automat, cu un disc mișcat de un ax.

Avantajele acestei cutii de unsori erau următoarele: nu pierdea ulei; avea belșug permanent de ulei, evitînd orice supraîncălzire; era perfect etanșă; consuma extrem de puțin ulei (o dată umplută, servea trei ani fără întrerupere); nu avea nevoie decît de un control periodic, rar; prin nealterarea calităților lubrifiante (de ungere) ale uleiului, coeficientul de frecare și de uzură a materialului rulant (cuzineți, axe etc.) se reducea foarte mult.

Datorită acestor calități, 7 000 de cutii cu unsori tip Cosmovici au fost puse în funcțiune la căile noastre ferate. Companiile feroviare franceze au comandat și ele un număr de cutii Cosmovici.

La noi în țară, un tren a parcurs 214 251 km cu o cutie de unsori Cosmovici, consumînd numai 500 grame ulei! (A făcut

Cutia de unsori Cosmovici



deci cam de 5 și 1/2 ori înconjurul Pămîntului, fără nici o revizie, fără nici un accident.) Un alt tren a străbătut 162 627 km, consumînd 400 grame ulei, iar un al treilea — 120 988 km, întrebuințînd tot 400 grame ulei. În Franța, unde cutia Cosmovici a fost, după cum s-a văzut, de asemenea introdusă, un tren a străbătut 245 000 km fără reîmprospătarea uleiului la cutiile de unsori[1].

Împotriva deraierii trenurilor

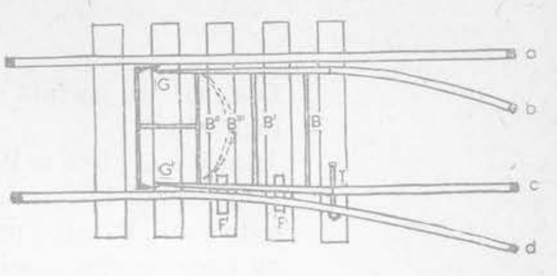
Tot în domeniul căilor ferate, *Sava Rogozea* propune un schimbător de cale inderaiabil (macaz), care în 1905—1907 a atras atenția specialiștilor.

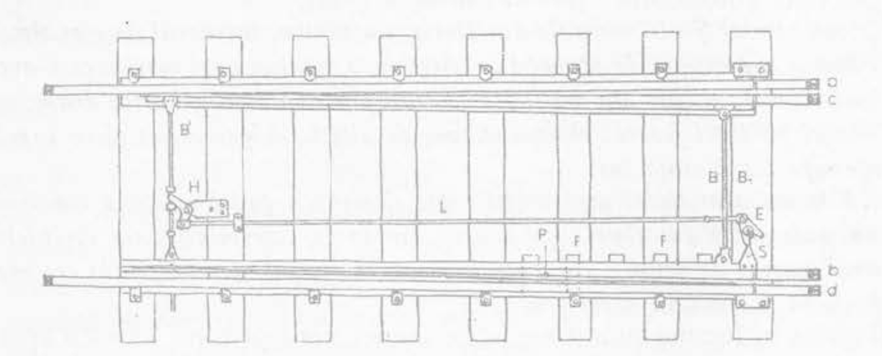
Deraierile cele mai frecvente ale trenurilor se produceau la intrările în stații, pe schimbările de linii, adică pe macaze[2]. (fig. de sus p. 199). Aparatul Sava Rogozea evita deraierile de acest fel[3]. (fig. din mijloc p. 199).

În acest scop, în loc să lege cotorul limbii cu șina *b* prin eclise, ca perechea sa, inventatorul l-a lăsat liber, însă pentru ca să nu sară din loc, l-a prins la călcîi cu o bară de conexiune *B*, sprijinită de sus în jos pe un drug *L* de manevră și un pinten *S*, care se reazemă pe furculița *E*. Acest drug se manevrează o dată cu liniile prin colțarul *H* de la bara de conexiune *B'* din vîrful limbilor. În cazul cînd limbile ar rămîne nelipite, adică căscate, drugul *L* ar pune furculița *E* în poziție mijlocie, încît pintenul *S* în loc să fie sprijinit de vîrfurile *EE* ale furculiței, vine între ele, în așa mod încît atunci cînd buzele bandajelor vor începe să strîngă limbile, limba din dreapta, prevăzută cu pinten și nelegată cu eclisa, strîmtează bara *B*, iar roata locomotivei, cu ajutorul unei

[1] Cf. *Matériel roulant, Boîte à huile à graissage prolongé.* BrévetG.C. Cosmovici.
[2] Schimbătorii atunci în serviciu constau în două limbi *GG'*, înjugate la vîrfuri și călcîie prin niște bare de conexiune *B B'B"*. La călcîie mai sînt legate cu niște eclise de fierul de șină *c*. Limbile *GG'* se lipesc alternativ de fiarele exterioare *a* și *d*, după cum vrem ca locomotiva să treacă pe o linie sau alta.
Pentru ca liniile să se poată lipi de fețele interioare *a* și *d* (sau fălcile schimbătorului), limba se taie după forma șinei. Pentru mișcarea limbilor *GG'*, spre a le face să se lipească cu vîrful lor (acele) de șina *d* (pentru a ține linia directă) sau de șina *a* (pentru a merge pe calea *cd* abătută), se întrebuințează în punctul *T* un aparat de manevră local sau aparate de manevră centrală în prelungirea barei de tracțiune *T*.
Se întîmpla adesea ca, la manevrarea acestor limbi, fie cu aparatul de manevră central, fie cu cel local, limbile să rămînă întredeschise și să fie încălecate de buzele bandajelor — din această împrejurare rezultînd deraierea locomotivei pe schimbător.
[3] Descrierea făcută este bazată pe materialul apărut în „Revista industrială", nr. 7—8/1907, p. 102 și urm.

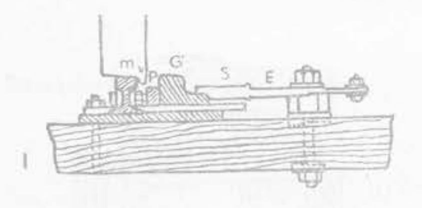
pene P, nituită de talpa limbii spre a ajuta roata căzută de pe falca d să se urce pe șina b, își continuă mersul înainte pe linia dreaptă. (Cum se vede în figura din josul paginii.) Invenția a fost încercată în Elveția, Germania, Ungaria și Franța, cu bune rezultate. Revista franceză „La Nature", nr. 1767/1907, o apreciază în mod deosebit; de asemenea și revista „Les Travaux Publics" din septembrie 1906. Neajunsul rezulta însă din faptul că sistemul exterior de pîrghii,

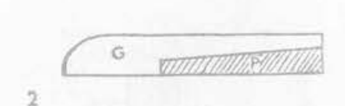


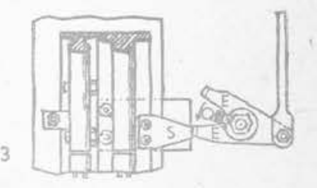


Schimbătorul de cale ferată inderaiabil Rogozea

montat pe traversele de cale ferată, era expus intemperiilor și se îmbîcsea cu praf și noroi. Cu toate acestea, invenția lui Rogozea marchează un progres demn de menționat în rezolvarea unei probleme feroviare importante.







1, 2, 3. Detalii de construcție ale pintenului, penei și furculiței.

Automobilul lui Văsescu

Printre studenții romîni de la Paris, tînărul Văsescu era cunoscut pentru ingeniozitatea și perspicacitatea sa. La École Centrale, unde studia, se bucura de aprecierea profesorilor și de încrederea colegilor.
Dumitru Văsescu s-a născut la Iași, probabil în jurul anului 1860 și a manifestat încă de timpuriu aplicații pentru mecanică. Meșterea de copil lacătele, zăvoarele și broaștele casei părintești, aflată peste drum de liceu.

Cea mai vie dorință a sa, după terminarea liceului, a fost să învețe ingineria.

Izbutind să plece la Paris, își amenajă un mic atelier în strada Michelet și începu să lucreze la o invenție care-l preocupa de multă vreme: un automobil. Îl realiză prin 1880. Parisul acelor ani văzuse multe minunății; cu toate acestea, mașina născocită de tînărul venit de pe îndepărtatele meleaguri ale Valahiei stîrnise un viu interes, mai ales cînd circula pe Champs Elysées.

Despre invenția lui Văsescu găsim relatări în paginile publicației „Revista automobilă"[1] (nr. 67 din iulie 1911):

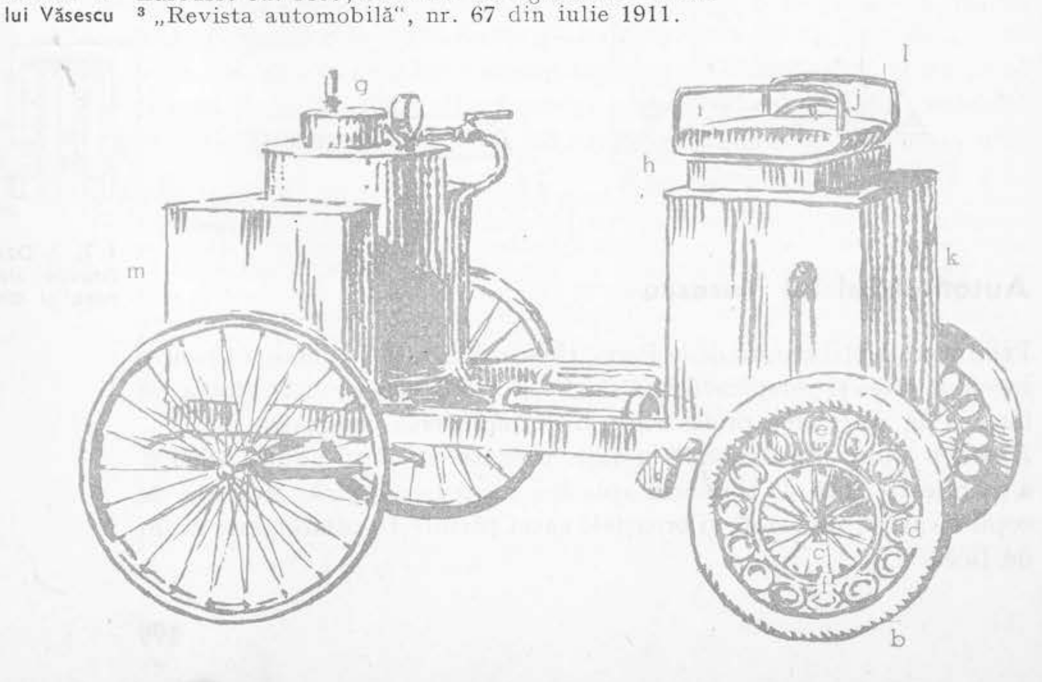
„*...un elev al Școlii centrale din Paris, un romîn, inginerul de mai tîrziu Văsescu, s-a ocupat de aproape cu chestiunea creației unei mașini ce n-avea încă nume*[2], *și care era destinată să transporte călători pe orice drum, nu numai pe linii ferate; chestiune care de altfel l-a preocupat și în urmă, aproape toată viața lui.*

...Văsescu a analizat amănunțit toate elementele problemei și a construit un automobil cu aburi (pe atunci singurele corespunzătoare cerințelor unei mașini de drum), care, un moment cel puțin, a reprezentat cea mai perfectă mașină în acest gen"[3].

Privită în lumina cunoștințelor de atunci, concepția lui Văsescu apare ingenioasă.

[1] Apărută la noi între anii 1906—1913; are, între altele, meritul de a fi semnalat cu promptitudine invențiile romînești și de a fi luat apărarea inventatorilor noștri.
[2] Într-adevăr, la acea dată nu exista încă denumirea de automobil. Într-un Larousse ed. 1897, cuvîntul nu figurează — *N.A.*
[3] „Revista automobilă", nr. 67 din iulie 1911.

Automobilul cu abur al lui Văsescu



Caracteristică și izbitoare este alcătuirea elastică a roților dinapoi: o roată de cauciuc plin (*b*) legată de una metalică (*c*) printr-o serie de benzi de cauciuc (*d*), învîrtite de mai multe ori și lucrînd prin întindere. În desen se vede cum benzile de deasupra (*e*) stau întinse, iar cele de jos libere (*f*). (De notat că abia în 1890 Dunlop inventează roata pneumatică.)
În fața mecanismului e așezată o căldare multitubulară (*g*), cu toate accesoriile ei vizibile și la îndemîna conducătorului.
Sub șasiu, solid bulonați, sînt doi cilindri motori comandînd direct arborele roților dinapoi (fără diferențial). La îndemîna conducătorului sînt comenzile de admisie a aburului (*h*) și inversarea sensului de mers (*i*). În partea dreaptă e un fel de volan (*j*), care se răsucește cu o singură mînă.
Ca și la automobilele moderne, găsim două frîne: una pe arborele roților și alta direct pe bandajul roților.
Foarte interesantă este de asemenea așezarea pîrghiilor de comandă la direcție, dispuse în așa fel încît normalele pe planul roților să treacă totdeauna prin același punct.
Această dispoziție, *azi universal adoptată de toate mașinile*, asigură maximum de ușurință a bracării roților și minimum de uzură a cauciucurilor.
Rezervorul de apă (*k*) este sub scaunul mecanicului (*l*), iar cel de cărbuni (*m*) înconjură căldarea, servind în același timp și ca protector împotriva pierderilor de căldură.

Probleme și rezolvări

Cugnot construise încă din 1770 o mașină cu abur destinată a transporta tunuri. În America, Oliver Evans (în 1786), iar în Anglia doi mecanici, Trevithick și Vivian (în 1880) caută și ei să aplice forța aburului la locomoția terestră.
Dificultatea cea mare era rezistența pe care o opunea la înaintare terenul accidentat. De aceea, s-a crezut la un moment dat, că dacă asemenea mașini cu abur vor fi puse să circule pe șine de cale ferată, în minele de cărbuni, spre a înlocui caii ce trăgeau vagonetele, își vor găsi o aplicare convenabilă.
Îngustimea șinei oferea însă roților o adeziune prea slabă, astfel că vagonetele nu puteau urca nici pantele cele mai ușoare: această lipsă

a întîrziat multă vreme dezvoltarea unor astfel de mașini cu abur. Abia în 1814, Stephenson și fiul său, Robert, construiesc o locomotivă cu o greutate suficientă pentru a adera la șină.

Căldarea tubulară a lui Marc Séguin a permis să se obțină pentru același volum o mai mare cantitate de vapori și o presiune mai ridicată, prin faptul că întregul cazan cu apă era străbătut de tuburi de diametru redus, prin care treceau flăcările de la focar (se mărea astfel cu mult suprafața de încălzire).

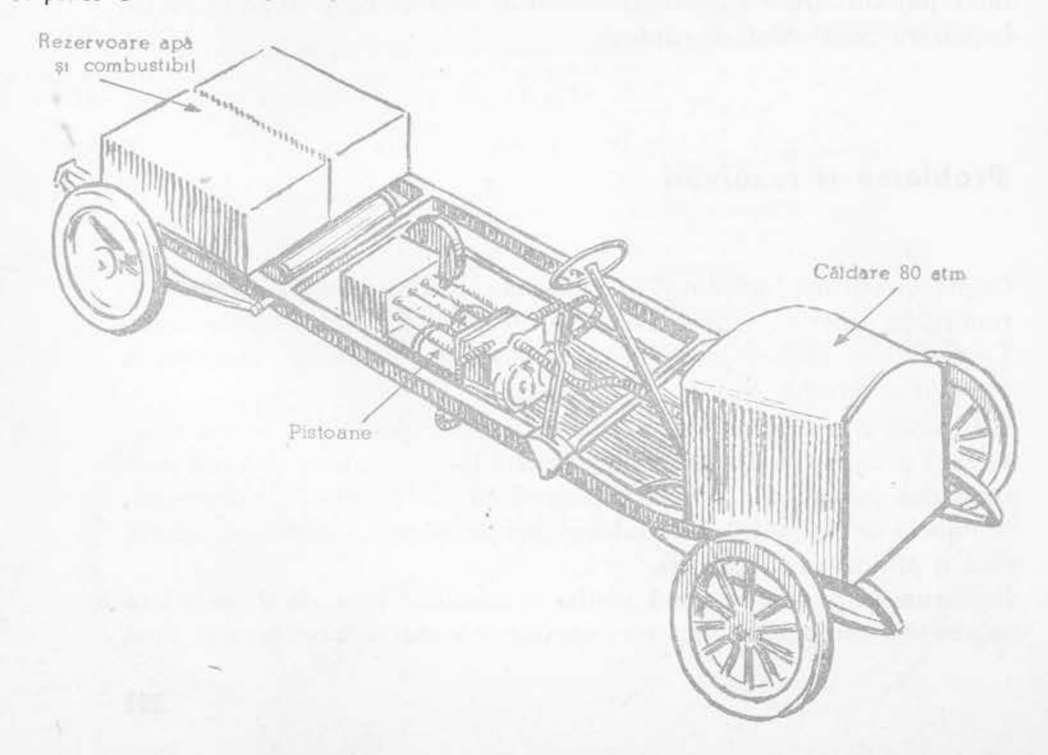
Văsescu era frămîntat de ideea creării unui vehicul care să poată circula nu pe liniile ferate, ci pe orice drum public.

Dar de ce s-a gîndit Văsescu la un automobil cu abur și nu la unul cu motor cu explozie? Fiindcă motorul cu explozie nu exista încă într-o formă care să-l facă apt pentru o asemenea utilizare. Abia în 1885, Daimler, și în 1886, Benz, inventează primele mașini la care aplică motorul cu explozie (primul realizase un motor cu petrol de 3 CP pe un vehicul cu două roți, iar al doilea un motor cu 3/4 CP, instalat pe o căruță cu trei roți).

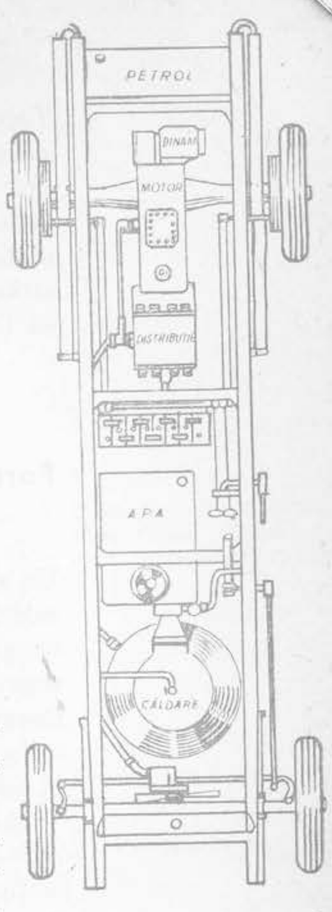
Așadar, prin 1880, cînd și-a realizat Văsescu automobilul său, nu apăruse încă mașina pusă în mișcare de motorul cu explozie; se părea atunci că numai un vehicul acționat de abur ar putea să rezolve problema locomoției terestre pe șoselele obișnuite.

Chiar și după apariția automobilelor lui Daimler și Benz, exista încă părerea, împărtășită de multă lume, că viitorul aparține automobilelor

Autocamionul Gardner-Serpollet



cu abur, nu celor cu motor cu explozie. În 1895, bunăoară, la Paris, a avut loc prima cursă la care au luat parte ambele tipuri de mașini și multă vreme după aceea a dăinuit încă o aprigă concurență între cele două feluri de automobile.
Trebuie menționat că pînă în 1920—1930 se mai căuta formula unui automobil cu abur, în locul celui cu ardere internă, socotindu-se că avantajele automobilului cu abur nu-s de loc de lepădat. Este drept că e necesar un oarecare răgaz pentru a pune mașina cu abur sub presiune (la un moment dat s-a redus la 3 minute acest „timp mort"), că face mult fum și zgomot, că arzătoarele se defectează adesea și că pericolul de explozie și de incendiu nu poate fi cu totul înlăturat, că nu se pot ține temperatura și presiunea aburului constante decît puțină vreme. În schimb, automobilul cu abur n-are nevoie de complicatul și ușor defectabilul mecanism al ambreiajului și al cutiei de viteze (accelerarea realizîndu-se rapid, numai printr-o admisie mai mare de abur), are comenzile mult simplificate, capacitate de transportare superioară, piesele componente simple și durabile, posibilitatea de a schimba instantaneu sensul mersului, la orice viteză, fără a se recurge la complicatul sistem al marșarierului, cu multitudinea sa de roți dințate din cutia cu viteze a motorului cu explozie; mașina cu abur nu se oprește fără veste în pante, în momente critice, nu consumă mult ulei și, în sfîrșit, elimină nu numai ambreiajul și cutia cu viteze, ci și o mulțime de alte piese: arborele motor, magnetoul, carburatorul, delcoul etc., a căror defectare provoacă binecunoscutele „pane" ale motorului cu explozie.



Automobilul Newcomb cu abur, de dată mai recentă (1921)

Datorită acestei situații, nu e de mirare că multă vreme s-a socotit automobilul cu abur vehiculul terestru al viitorului — așa cum multă vreme tehnicienii au avut mai multă încredere în masivul dirijabil decît în avion. Văsescu a mers și el pe linia aceasta, care abia mult mai tîrziu s-a dovedit mai puțin practică. Dar tot așa cum dirijabilul își are locul său în istoria aparatelor de zbor, automobilul cu abur marchează un moment important în istoria autovehiculelor terestre, iar Văsescu poate fi considerat printre precursorii automobilului de astăzi.
Ca să ne convingem că prototipul lui Văsescu reprezenta pentru vremea sa o realizare deosebită este de ajuns să-l comparăm cu un automobil din 1898, apărut deci cu mult mai tîrziu.
Este vorba de autocamionul cu abur Gardner-Serpollet, cumpărat din Franța de primăria orașului București și adus în țară în anul 1900. Și acesta funcționa, în linii generale, după un sistem similar automobilului lui Văsescu, numai că producea o presiune a aburului mai mare și într-un timp mai scurt. Sistemul de cauciucuri era în schimb mai rudimentar decît al lui Văsescu.

Tocmai fiindcă sistemul de sustentație era punctul său nevralgic, autocamionul a fost folosit la o muncă de corvoadă: căratul gunoaielor. Dar nici aici n-a rezistat multă vreme. A trebuit să fie scos din circulație, în urma valului de proteste pornit din partea locuitorilor din mahalale, care pretindeau că trecerea automobilului pe caldarîmul străzilor provoacă zdruncinături atît de cumplite caselor, încît mai-mai să le dărîme.

Forma aerodinamică a automobilului

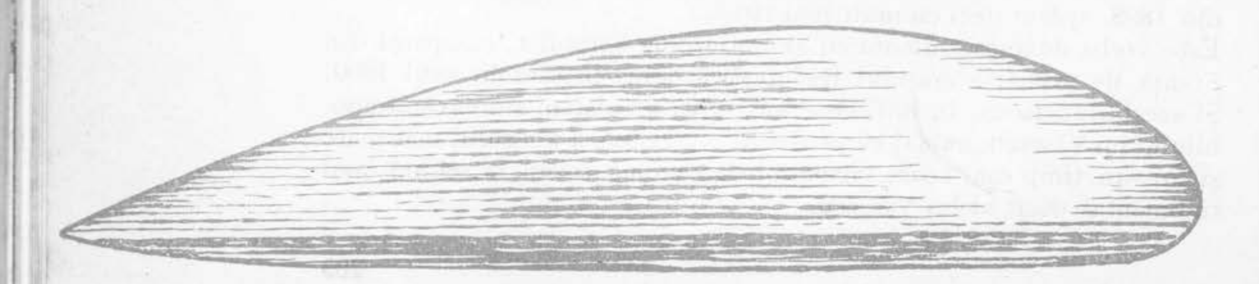
Un alt tehnician care a lucrat în direcția perfecționării automobilului este inginerul *Aurel Persu*. În zilele noastre, toată lumea vorbește de forma aerodinamică a automobilului și de importanța ei în învingerea rezistenței aerului, pentru sporirea vitezei vehiculului. Dar nu întotdeauna mașinile au avut caroseria aerodinamică de azi. Inginerul Persu a fost printre primii care a studiat aplicarea formelor aerodinamice la automobile.

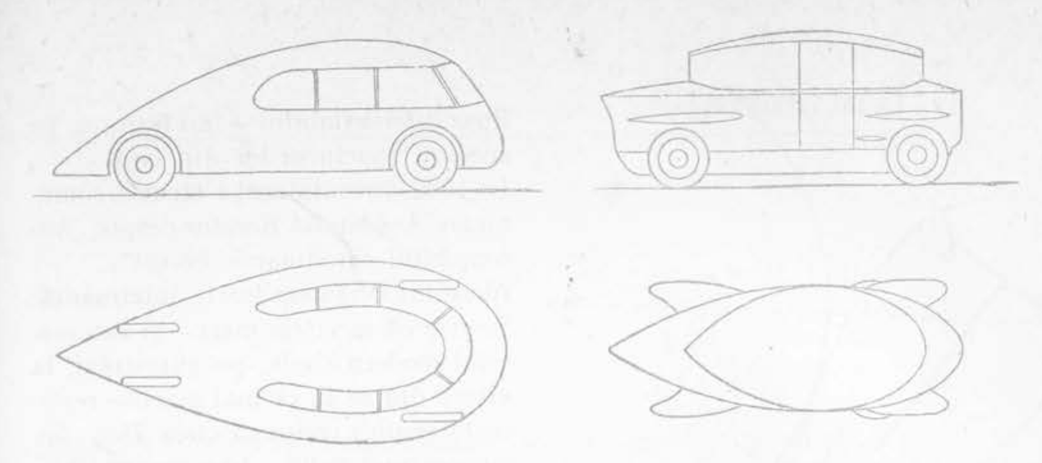
Încă din 1920, prin calcule și experiențe, el ajunge la concluzia că automobilul ar trebui să aibă forma alungită a unei picături de apă în cădere secționată longitudinal în două jumătăți.

Comparînd această formă cu cea preconizată la aceeași dată de germanul E. Rumpler, bunăoară (și ea destul de avansată), ne putem da seama de superioritatea profilului aerodinamic preconizat de Persu.

Mergînd pe linia dictată de forma aerodinamică, Persu a ajuns și la alte concluzii: deoarece volumul cel mai mare al vehiculului este în acest caz în față, aici trebuie plasați călătorii, iar motorul, reclamînd un spațiu redus, va fi fixat la spate. În felul acesta, se satisface și cerința de repartizare echilibrată a greutății mașinii atît pe roțile din față, cît și pe cele din spate. Inventatorul romîn includea apoi roțile în interiorul liniei aerodinamice, tot pentru motivul reducerii la minimum a rezistenței aerului la înaintare.

Forma aerodinamică ideală a automobilului

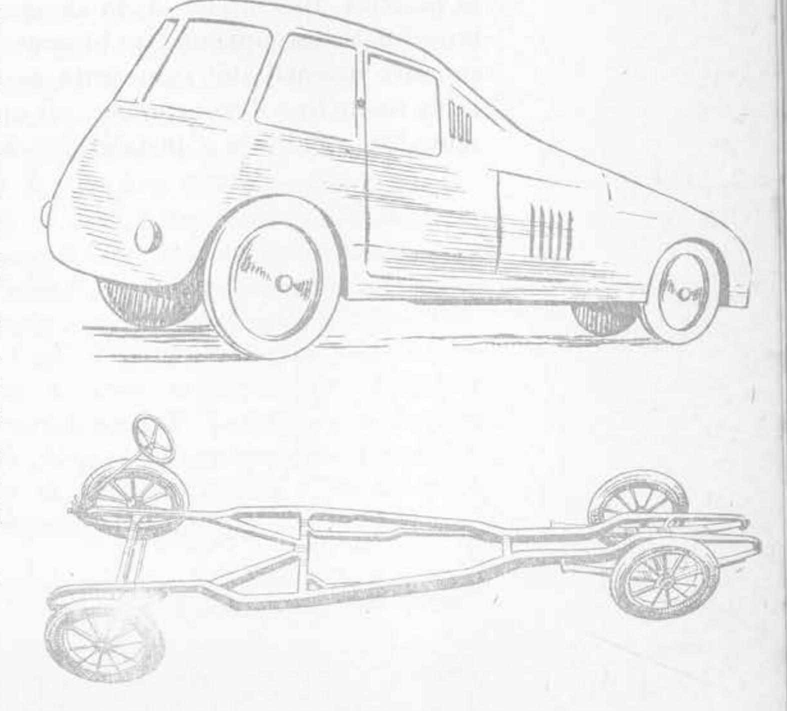




Comparație între cele două forme aerodinamice Persu-Rumpler

În urma includerii roților în linia aerodinamică a mașinii, trebuia rezolvată problema roților din spate, care, datorită tocmai particularității alungirii părții posterioare a vehiculului, se aflau plasate pe un ax cu o lungime mult mai redusă decît cea a roților din față. Se pune întrebarea: nu dăuna aceasta stabilității autovehiculului, mai ales la viraje? Conform calculelor inventatorului, nu — pentru că profilul vehiculului descindea continuu, iar centrul de gravitate al jumătății posterioare, conținînd instalația motrice, avea astfel o poziție foarte joasă. De altfel, la viraje, roțile din față descriau cercul cel mai mare, deci ele sufereau efectul cel mai puternic al forței centrifuge, în vreme ce asupra roților din spate ea se exercita mai puțin, căci erau mai aproape de axa de rotație a automobilului (Fig de la p. 206).

Spre a demonstra justețea concepțiilor sale, Persu construiește în 1923 un automobil cu caracteristicile amintite și-l brevetează în 1924, mai întîi în Germania[1], apoi și în alte țări. Străbate cu el, în anii ce au urmat, peste 100 000 km și — ceea ce este deosebit de interesant — fără diferențial, căci, apropierea roților din spate îl făcea inutil. După propriile-i mărturisiri[2], mașina lua viraje cu 60 km/oră, iar uzura cauciucurilor din spate — cu toată

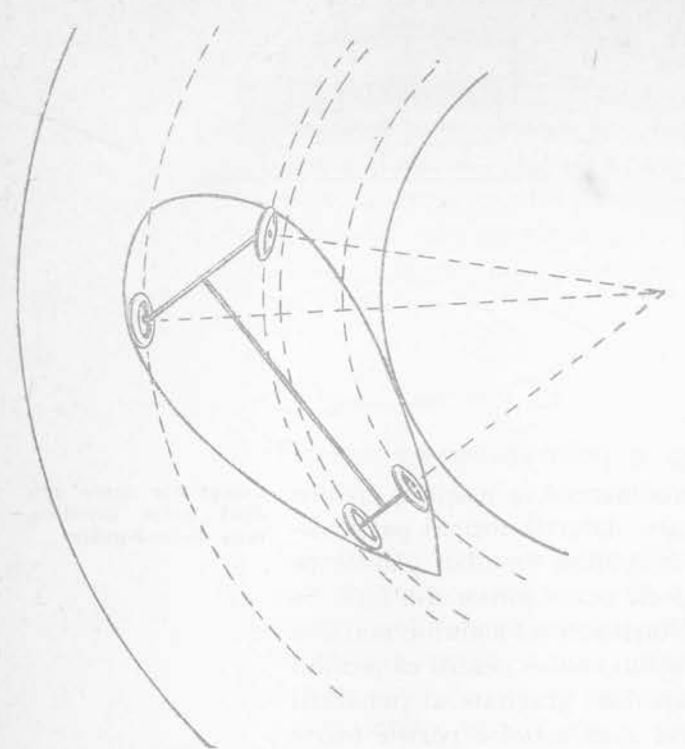


Automobilul aerodinamic Persu

Șasiul automobilului Persu

[1] Brevet nr. 402683, din 19 septembrie 1924.
[2] Făcute autorilor.

lipsa diferențialului — nu întrecea pe aceea a cauciucurilor din față.
În 1936, inventatorul a făcut o comunicare Academiei Romîne despre„ Automobilul aerodinamic corect".
Ideea lui Persu era foarte interesantă. Se știe că la viteze mari — și automobilul modern tinde, pe autostrăzi, la viteze din ce în ce mai mari — rezistența aerului consumă circa 75% din puterea motorului. Importanța liniei aerodinamice a vehiculului este deci deosebit de mare. Și alții observaseră, înaintea lui Persu, acest lucru, dar trebuie subliniat faptul că, la data cînd și-a brevetat invenția, nici un vehicul nu avea roțile plasate în interiorul formei aerodinamice (mașini fără diferențial și cu motor la spate, ca a lui Persu, mai existau).



Înscrierea în curbă a roților automobilului Persu

Invenția lui Persu a interesat, la timpul ei, cercurile industriale. El a dus tratative cu uzinele „General Motors" și cu uzinele Ford. Deși i s-au oferit sume mari pentru brevet, nu i se garanta punerea lui în practică. Bineînțeles că, în asemenea condiții, Persu nu și-a vîndut brevetul. Se întîmpla un fapt binecunoscut și acum în țările capitaliste: anumite invenții sînt cumpărate de o firmă sau alta ca să nu pună mîna pe ele firmele concurente, dar nu sînt utilizate, pentru a se evita schimbarea radicală a instalațiilor de producție.

Aeronauții

Pe la sfîrșitul secolului trecut, aeronautica pasiona opinia publică, tot așa cum astăzi oamenii sînt fascinați de cucerirea Cosmosului. Desigur, istorisiri despre felurite zboruri înfăptuite de oameni — unele legendare, altele cu un sîmbure de adevăr în ele — sînt cu mult mai vechi. Mitul lui Dedal și Icar este bine cunoscut. Asemenea lor, de-a lungul secolelor, sînt pomeniți mulți alți temerari care s-ar fi ridicat în văzduh, purtați de zmeie, de păsări, folosind aripi batante sau mașini zburătoare. Despre mulți dintre aceștia se povestește că ar fi plătit cu viața cutezanța lor.

Secolul al XVIII-lea este în sfîrșit, epoca primelor realizări certe. În 1731, cancelaristul Kriakutnoi, din Riazan, a fost ridicat „mai sus de mesteacăn", de un sac aidoma unei mingi mari, umflat cu fum „spurcat și rău mirositor". În sfîrșit în 1783, frații Montgolfier izbutesc să se ridice în atmosferă, cu ajutorul unui balon umplut cu aer cald, în fața unei mari mulțimi care îi aclamă. În deceniile care au urmat, numărul celor care s-au înălțat în atmosferă cu ajutorul baloanelor (mai întîi umplute cu aer cald, apoi cu hidrogen) a sporit considerabil.

Oameni de știință, ingineri, inventatori contribuie la continua perfecționare a tehnicii zborului. Mendeleev publică lucrarea *Cu privire la rezistența lichidelor și la aeronautică*, iar F. M. Wenham face interesante considerații cu privire la navigația aeriană. În 1882, Alexandr Mojaiski izbutește să realizeze un avion cu motor cu abur la bord, în unele privințe asemănător cu cele de astăzi, iar marele savant N. E. Jukovski pune bazele matematice ale teoriei sustentației, dînd explicația științifică a zborului. Clément Ader, Otto Lilienthal, frații Wright se înscriu printre precursorii aviației, încercările lor de zbor avînd merite deosebite (1890—1903). „Poporul romîn — arată acad. E. Carafoli — se numără printre primele popoare care au participat la această minunată manifestare a geniului omenesc, ce avea să ducă, în numai o jumătate de secol, la o dezvoltare uluitoare a navigației aeriene"[1].

[1] Acad. Elie Carafoli, *Un pionier al aviației mondiale: Traian Vuia* în vol. *90 de ani de viață academică în țara noastră*, București, 1956 p. 145.

Printre eroii măreței epopei a aviației se numără o serie de inventatori romîni, în primul rînd Vuia, Vlaicu și Coandă. Între 1900 și 1910, înfăptuirile aeronautice ale lui Vuia și Coandă au fost realizări de vîrf, priorități de necontestat în tehnica mondială. Primul zbor al unui aparat mai greu decît aerul cu mijloace proprii de bord și primul avion propulsat de un motor cu reacție sînt, datorită lor, creații romînești. Se poate afirma, pe drept cuvînt, că „aviația noastră s-a născut o dată cu cea mondială"[1].

Din preistoria aeronauticii noastre

Cea mai veche relatare despre preocupări aeronautice la romîni poate fi considerată aceea a poetului grec I. Villara, care într-un poem[2] zeflemisește isprava unor săteni din comuna Săracu. Aceștia, spre a delecta pe pașa de la Ianina, au încercat să înalțe în 1803 un balon umflat cu aer cald. (De reținut că faptul se petrece la numai două decenii în urma ascensiunii balonului Montgolfier.) G. Vavaretos, editorul și adnotatorul lui Villara, se pune chezaș pentru autenticitatea celor relatate de poet.

De altfel, faptul că în 1790 Ibrahim-pașa a fost pasagerul lui Blanchard în balonul acestuia la Varșovia și că în Imperiul Otoman avusese loc o ascensiune cu balonul cu un an înainte de tentativa de la Ianina (la 1802, la Constantinopol, efectuată de Barly și Devigne)[3] pledează în favoarea acordării de credit relatării lui Villara. Poate că și pașalei de la Ianina, auzind de ascensiunea lui Ibrahim sau fiind martor al celei de la Constantinopol, i-a venit gustul să asiste la un asemenea spectacol. Tentativa de la Ianina a eșuat însă, balonul luînd foc.

Pentru acea dată, chiar și o asemenea încercare neizbutită este semnificativă, ea dovedind o preocupare interesantă în rîndurile populației romînești de oameni simpli, gemînd sub silnicia ocupației otomane. În volumul *Iașii de odinioară*[4], R. Șuțu arată că în 1875, la conacul moșiei din satul Cristești, s-a construit un foișor, adică un turn înalt, din vîrful căruia un profesor ieșean de gimnastică a sărit cu un fel de

[1] C o n s t. C. G h e o r g h i u, *Aurel Vlaicu, un precursor al aviației romînești*, Editura Tehnică, București, 1960, p. 267.
[2] Publicat în traducere în „Revista istorică" an XXII/1936, nr. 7—9, pp. 212—224.
[3] Cf. Ch. D o l l f u s și H e n r i B o u c h é, *Histoire de l'aéronautique*, Paris, 1932, p. 38.
[4] R u d o l f Ș u ț u, *Iașii de odinioară*, Iași, 1923, vol. II, p. 468.

planor. Spinzi — așa se numea profesorul — și-a rupt picioarele în cădere, iar turnul, părăsit ulterior, a fost botezat de sătenii localnici „foișorul neamțului". Desigur, nu poate fi vorba aici de o invenție aviatică în adevăratul sens al cuvîntului, ci doar de o tentativă îndrăzneață. Dacă am pomenit totuși de ea, am făcut-o numai pentru că, din punct de vedere cronologic, este prima relatare despre o lansare cu un planor la noi.

Mașina de zburat a țăranului Stoica

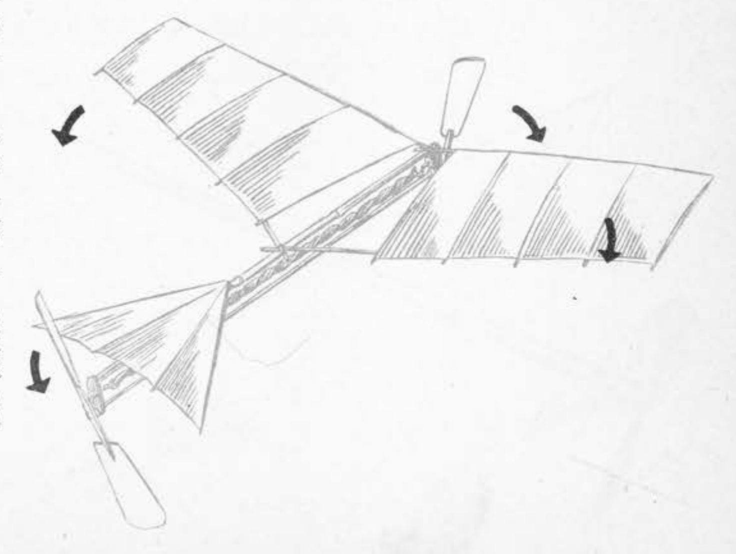
Spre sfîrșitul secolului trecut, trăia în satul Ormindea-Zarand din Transilvania, *Ion Stoica*, un țăran știutor de carte și foarte isteț. Uneltele și instrumentele din ograda lui, scornite chiar de el, uimiseră pe mulți. Copiii din sat erau îngroziți de crocodilul său de lemn, bine imitat, care-și deschidea enormele-i fălci într-o teribilă clămpănitură. Îl construise cu mîna lui și-l așezase în livada cu pomi fructiferi din spatele casei, spre marea deznădejde a micuților din sat, amatori de poame.

Oamenii din comună au privit mult timp născocirile acestui inventator popular drept o simplă curiozitate. Acest simțămînt s-a transformat însă în admirație, cînd au aflat că „Noua revistă romînă" din Brașov a publicat un articol despre consăteanul lor. Revista îi lăuda ingeniozitatea și spiritul inventiv căci, deși trăia departe de luminile orașului, reușise să născocească o mașină de zburat, trimițînd-o în 1884 la expoziția „Asociațiunii"[1], din Sibiu.

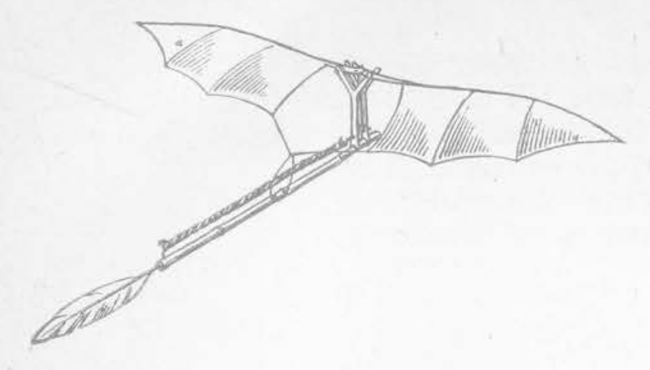
Doctorul I. Radu relatează că modelul lui Stoica avea forma păsărilor mari, cărora voia să le imite mișcările aripilor.

„În scheletul păsării stă un om[2] care, întorcînd o manivelă, aceasta, prin o transmisiune simplă, dar cu meșteșug combinată, face ca aripile să oscileze întocmai ca aripile vulturului.

„Drăcia lui Stoica" — reconstituire



[1] „Asociația pentru literatura romînă și cultura poporului romîn din Transilvania" (pe scurt A.S.T.R.A.) înființată în 1768 de T. Cipariu și S. Bărnuțiu.
[2] E vorba de un manechin miniatural *N.A.*



Printr-un sistem de elevatoare purtate cu piciorul, oscilațiunile oricărei aripi se pot modera și atunci pasărea, bătînd mai puternic dintr-o aripă, se întoarce, sprijinindu-se pe cealaltă... Pasărea e făcută din lemn"[1].

Avem de-a face cu o mașină de zburat cu aripi batante — desigur numai o jucărioară — care, judecînd după felul cum este descrisă, n-a zburat vreodată.

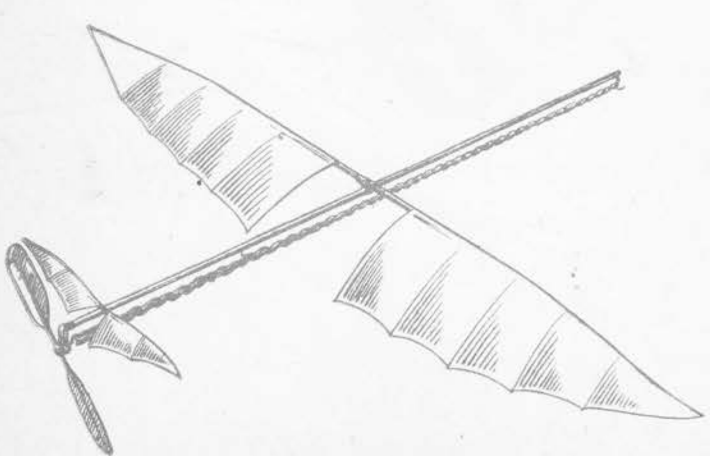
Țăranul inventator realiză mai tîrziu, în 1901, un alt model, de data aceasta cu elice.

În fața doctorului I. Radu, a preotului Băncilă și a altora, Stoica *„scoate cîteva rotile legate laolaltă, trage un resort și aparatul se ridică zbîrnîind în sus... După ce resortul s-a destins, avionul a început să coboare și Stoica l-a prins în zbor*"[2].

„Drăcia lui Stoica", cum fusese ea botezată atunci de martorii oculari, a trecut din mînă în mînă. Toți au cercetat cu cea mai mare curiozitate obiectul acela de lemn, lung de circa 12 cm și lat de 7 cm, în mijlocul căruia era o roată mișcată de un resort. Aceasta învîrtea, de o parte și de alta a ei, alte două roți mai mici, prin axul cărora trecea cîte o osie lungă de circa 30 mm, terminate fiecare cu cîte „un fel de elice"; elicele se învîrteau în direcții opuse.

Ion Stoica mai avea și alte preocupări demne de amintit. Se pricepea să deseneze și să sculpteze și marea lui pasiune pentru aeronautică l-a făcut ca, într-un rînd, cînd a găsit în ziare o fotografie a lui Aurel Vlaicu, să se apuce să-i sculpteze un bust.

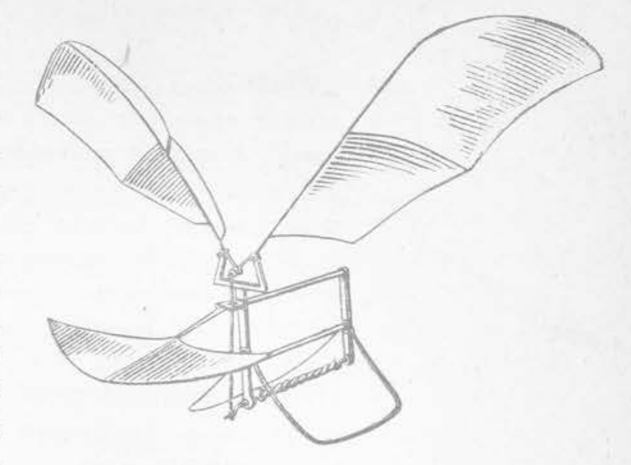
Ceea ce a conceput el, cu inteligența sa nativă (modele reduse de aeroplane), se înscrie pe linia unor preocupări mai vechi în aeronautică. Astfel, încă din 1857 Félix du Temple a construit o bărcuță foarte ușoară cu două aripi și o elice acționată de un mecanism de ceasornic, apoi de o mică mașină cu abur, cîntărind numai 70 grame. În 1871, Alphonse Pénaud a făcut să zboare un mic monoplan în greutate de numai 16 grame, propulsat de o elice mișcată prin



Păsări mecanice Pénaud propulsate prin torsiunea cauciucului

[1] Citat din articolul *Un zburător — Ion Stoica*, apărut în volumul *Albumul Vlaicu*, Orăștie, 1920, p. 231.
[2] *Ibidem*.

torsiunea unui fir de cauciuc. În același an, tot Pénaud a realizat și o jucărioară-pasăre, care a zburat prin aceleași mijloace. De același lucru s-a ocupat și Kress.
În 1874, Tatin, inspirat de Pénaud, prezintă din nou o pasăre mecanică zburătoare. „Motorul" îl constituia de data aceasta un mecanism de ceasornic și mai tîrziu unul cu aer comprimat. În 1896, Langley echipează un model mai mare cu o mașină cu abur cîntărind numai ea singură 14 kg.



Pasăre zburătoare Kress

Modelele de aeroplane de dimensiuni foarte reduse au contribuit la progresul aviației, prezentînd interes în studiul problemei zborului.

Un „balonist": Mihail Brăneanu

În rîndurile aeronauților exista în ultimul deceniu al secolului trecut o aprigă controversă, care îi împărțea în două tabere.
O parte dintre ei susțineau că numai un aparat mai ușor ca aerul, de pildă un balon, ar putea soluționa definitiv problema zborului. Gazele mai ușoare ca aerul reprezentau, în concepția lor, singurul mijloc practic de ascensiune și plutire. Baloanele puteau fi și dirijate, folosindu-se curenții aerieni prielnici sau elice.
Ceilalți, bazîndu-se pe studiul zborului păsărilor, erau de părere că un motor puternic atașat unui aparat, avînd forma și aripile ca ale păsărilor, ar fi mijlocul cel mai indicat spre a se realiza visul multimilenar al omenirii.
Multă vreme baloniștii au avut partizani mai numeroși decît susținătorii zborului cu aparate mai grele decît aerul, iar perfecționarea tehnică a baloanelor și dirijabilelor a pus la încercare iscusința multor inventatori.
Într-o conferință despre ultimele progrese ale navigației aeriene[1], ținută în ianuarie 1885, *Ștefan Hepites* arată următoarele în legătură cu o contribuție romînească în această direcție:

[1] Conferința a fost publicată în „Buletinul Societății Geografice din Romînia", 1885, p. 140.

„Numit acum cîțiva ani... într-o comisiune pentru cercetarea invențiunii unui compatriot al nostru relativă la baloane, am avut ocazia să studiez mai de aproape această chestiune...“

Inventatorul de care vorbește mai departe Hepites, fără a-i da numele, ne-a rămas necunoscut. Știm însă că el s-a preocupat de *„găsirea unei mașini ușoare, dar puternice, care să poată imprima aerostatului o iuțeală mai mare decît aceea a curenților ordinari din atmosferă“*.

Neavînd alte lămuriri asupra acestei invenții, să reținem totuși că pe la 1880 existau și în țara noastră oameni preocupați de gîndul aflării mijlocului de propulsare artificială a baloanelor, astfel ca acestea să nu mai fie la discreția vînturilor, idee care era în atenția a numeroși tehnicieni vestiți din străinătate.

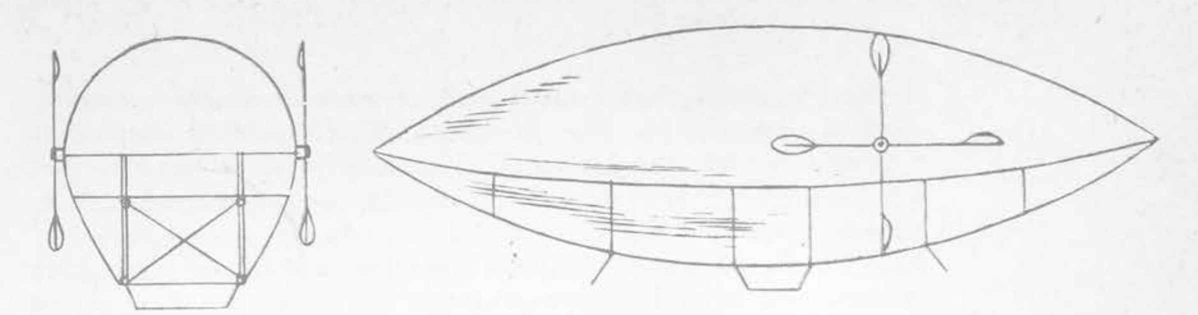
La începuturile aeronauticii se preconizaseră în această privință multe soluții fanteziste (de pildă, folosirea de atelaje de vulturi dresați sau utilizarea energiei musculare a omului). Anul 1852 a curmat aceste utopii; Henri Giffard a făcut atunci primele evoluții în balonul său dirijabil, asigurînd propulsarea cu ajutorul unui motor cu abur ce mișca o elice. Astfel a luat sfîrșit amăgirea propulsiei prin „motor animat“. Și deși în 1872 se înfăptuiește prima aplicare a motorului cu explozie la aeronautică (balonul dirijabil al lui Haenlein), iar în anul 1884 se realizează primul circuit aerian închis prin dirijabilul cu motor electric al lui Ch. Rénard și A. Krebs, problema locomoției aeriene era departe de rezolvare. Preocuparea „compatriotului“ de care vorbea Hepites îl situează astfel în pleiada acelora care, la vremea aceea, atacau cu îndrăzneală această problemă.

Un alt tehnician, *Mihail Brăneanu*, a lucrat de asemenea la rezolvarea acestei probleme. În cursul studiilor sale de la Berlin, el cunoscuse apriga dispută dintre „baloniști“ și partizanii aparatelor mai grele decît aerul.

Presa vremii a dezbătut mult invenția lui Brăneanu[1] (pentru ca după cîțiva ani să fie dată cu totul uitării). Articolele publicate nu ne dau însă o imagine suficient de clară asupra invenției sale.

Există totuși un document demn de încredere, fiind semnat de o comisie a „Societății de științe fizice“ din București, alcătuită din Spiru Haret, pe atunci profesor de mecanică la Facultatea de științe din București, de Ștefan Hepites, directorul Institutului nostru meteorologic și de D. Negreanu, profesor de fizică la Facultatea de științe din București.

[1] „Țara“ din decembrie 1893 și „Lupta“ din 5 ianuarie 1894.



Balonul lui Brăneanu

Iată, după „Revista științifică ilustrată" din ce se compunea aparatul inventat de Brăneanu:

1. Un balon în formă de țigară.
2. Un aparat propulsor, format din două roți cu palete mobile fixate la capetele unui ax, fixat la rîndu-i de corpul balonului, perpendicular pe planul vertical median;
3. O nacelă făcînd corp cu balonul;
4. Un motor cu gazolină, așezat în nacelă.

În aparatul lui Brăneanu, pînă și curelele de transmisie, care mergeau de la motor la elice, erau ascunse în niște pungi care făceau parte din corpul balonului, spre a reduce la minimum rezistența aerului.

Tocmai aceste pungi, precum și scheletul aeronavei, păreau comisiei mai greu de realizat — în special axul, — destul de lung, care străbătea balonul dintr-o parte într-alta.

Scheletul dădea balonului o însușire capitală, conservarea intactă a formei. Brăneanu îl concepuse din aluminiu și cupru, un aliaj care i se părea destul de rezistent.

Brăneanu prevăzuse în loc de elice, de fiecare parte a balonului (lateral), cîte o roată cu palete. *„Cînd paleta bate aerul, ea se prezintă pe lat, iar cînd se ridică, este întoarsă pe muche și rezistența ce-i prezintă aerul este minimă"*[1].

Brațele paletelor, construite din aliaj aluminiu-cupru, erau goale în interior, iar la extremitate se desfăceau într-o coroană eliptică, destinată să poarte pînza cu care băteau aerul. Datorită unui dispozitiv, pe care raportorii din comisie îl găseau ingenios, se obținea diferența de presiune între paletele așa-zise motoare și cele care reveneau, adică paletele apăsau aerul numai în cursa lor inferioară, funcțional utilă, în vreme ce în cursa lor superioară, funcțional neutilizabilă, ele nu mai împingeau aerul. Cele două roți cu palete fiind independente una de alta, era de ajuns să se micșoreze forța motrice care acționa una din ele, pentru ca să se obțină schimbarea direcției.

[1] „Revista științifică ilustrată", — an. I, nr. 4 din 20 iunie 1894, p. 53.

Membrii comisiei elogiau locul unde a găsit de cuviință inventatorul să plaseze roțile sale cu palete. Elicele fuseseră dispuse la baloanele de pînă atunci în nacelă și deoarece presiunea cea mai mare o suferea balonul, se ajungea la un cuplu de forțe care tindea să încline balonul.

Plasîndu-și roțile cu palete lateral balonului, inventatorul romîn spera să obțină ca forța lor de propulsie să fie folosită mai bine pentru învingerea rezistenței aerului. Nacela era foarte mică și fusese pusă imediat sub balon.

Motorul trebuia să aibă 5 CP și 42 kg, la care se adăugau alte 42 kg apa și combustibilul necesar pentru zece ore de zbor.

Comisia era de părere că plasarea motorului prea aproape de balon, în nacelă, poate prezenta pericol de incendiu și se cam îndoia că la greutatea redusă ce o avea, va dezvolta cei 5 CP plănuiți de inventator.

Greutatea pînzei balonului se calculase la 80 kg. Osatura metalică era socotită la 90 kg. Greutatea roților cu palete se ridica la 24 kg. Împreună cu două persoane (160 kg), greutatea totală a aparatului atingea 438 kg.

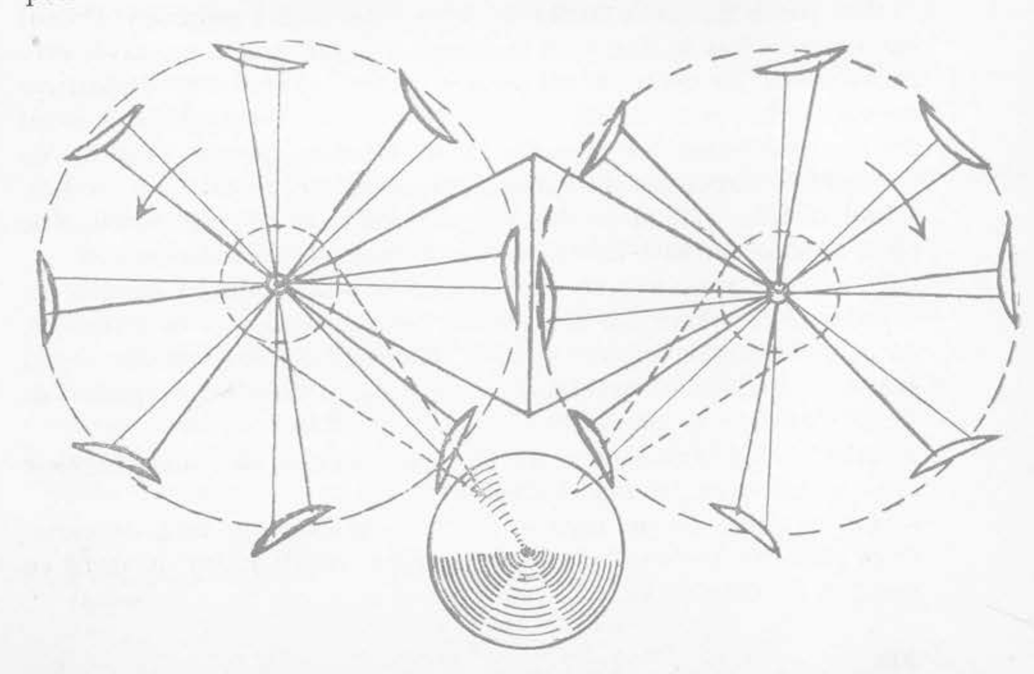
Inventatorul construise chiar un model de dimensiuni reduse, dar nu al întregului balon, ci numai al roții cu palete, pe care l-a experimentat în fața comisiei.

Guvernul a refuzat însă să se intereseze de realizarea proiectului, neaprobînd nici un fel de fonduri, deși exista în țară încă din 1888 un nucleu de aerostație, la Regimentul 1 Geniu, iar în anul 1894 s-a și construit la noi un balon captiv de 1 000 m³, folosit la manevre militare. Dezinteresul oficialității pentru invenția lui Brăneanu nu era un fapt izolat.

Ecoul stîrnit de invenția lui Brăneanu a fost atît de mare, încît un grup de susținători, în frunte cu Dr. Manicea, din Tulcea, strînge 6 400 lei, spre a fi puși la dispoziția lui Brăneanu. Banii aceștia erau însă insuficienți față de suma care-i era necesară inventatorului (20 000 lei), astfel că balonul său nu a fost realizat niciodată[1].

[1] În această perioadă mai existau și alți „baloniști" romîni. Astfel, în „Analele Academiei Romîne", seria a II-a, tomul XXIV, 1901—1902, p. 413 și urm., dr. C.I. Istrati referă, în cadrul invențiilor prezentate pentru *premiul Lazăr*, asupra unui memoriu descriptiv privind un „nou balon dirijabil" (autor Gazela) și asupra a *„trei aplicațiuni practice ale aeronauticii"* dintre care prima, *„balonul cu cîrmă"* conceput de *Gh. Varlaam-Ghițescu* (lucrare de 130 pagini). Autorul mărturisește că a muncit douăzeci de ani la această invenție. El calculează că balonul său va înainta cu o viteză de la 1 la 12 m/s., „reglementat din metru în metru ca putere". Același autor menționează că a mai conceput un balon, care are o viteză de la 1 la 18 m/s., *„de asemenea reglementat în mergere, întocmai ca un cal care merge la pas, la trap sau cu cea mai mare iuțeală"*.

Și acest lucru este regretabil. Cu atît mai mult cu cît atunci, în 1890—1893, problema locomoției aeriene prin dirijabile nu primise încă o rezolvare mulțumitoare și pretutindeni aeronauții erau în căutarea rezolvării ei. Este adevărat că încă din 1872, de cînd datează prima aplicare a motorului cu explozie la aeronautică, se ușurase mult progresul în acest domeniu. Utilizarea motorului electric pentru propulsarea dirijabilului „La France" a demonstrat, în 1884, posibilitatea efectuării zborurilor în circuit închis sub acțiunea unui propulsor mecanic. Conservarea formei dirijabilelor era însă încă în curs de realizare în vremea lui Brăneanu. Fragilitatea acestor giganți ai aerului a început să fie înlăturată abia în 1900, cînd dirijabilul în întregime rigid, cu carcasa de aluminiu, a intrat în uz prin „Zeppelin I".
Ceea ce avea de rezolvat Brăneanu era deci în primul rînd sistemul tractiv. Se folosea în mod curent pe atunci elicea. Primul o aplicase Blanchard în 1784 la balonul său (învîrtită de forța umană). Însă numai cînd s-a extins folosirea motorului la navigația aeriană, elicea, încă discutabilă pe la 1850 în privința adaptării ei la marină, a început să dea oarecare rezultate în aeronautică. Aceasta au demonstrat-o Hugh Bell în 1848, maiorul Baumont în 1874 și mai tîrziu Lhoste, Mallet și Santos-Dumont.
Elicea nu dădea cu toate acestea rezultatele scontate. La curent cu acest lucru, Brăneanu proiectează să folosească la dirijabilul său, după cum am văzut, o roată cu palete. Ideea „zbaturilor" pentru propulsia aeriană nu era nouă. Au avut-o d'Armour la 1873, Hérard



Roțile cu palete ale lui Wellner

către 1888, Wellner, care puțin a lipsit s-o și traducă în practică în 1893 (anul cînd Brăneanu își proiecta dirijabilul) și Pichou, ale cărui încercări continuară pînă în 1912. Wellner folosea paletele concave, ca și ale lui Brăneanu, pentru un mai bun profil aerodinamic, iar Pichou, cu ajutorul unor comenzi prin angrenaje, dădea paletelor o înclinație variabilă în diferitele sectoare de rotație ale roții (întocmai ca Brăneanu). Nou la Brăneanu era — cum arătase și comisia — plasarea acestor roți propulsoare pe axa dirijabilului. Comisia aprecia că înlocuirea elicei prin roata cu palete constituia un fapt pozitiv. Dezvoltarea ulterioară a sistemelor tractive a dovedit însă că se înșelase; tot elicea a triumfat pînă la urmă. Ceea ce merită a fi apreciat în proiectul lui Brăneanu este faptul că în momentul cînd și-a conceput dirijabilul, el a reușit să-l aducă la nivelul ultimelor progrese tehnice, pe lîngă aceasta să aducă și unele soluții originale.

Mecanicul Dumitru Popescu

Născut în noiembrie 1867, în satul Tisești, din Muscel, *Dumitru Popescu* a fost al doilea fiu al lui Gheorghe și Maria Popescu. Încă de mic, s-a dovedit foarte îndemînatic.

Cînd a devenit flăcău, Dumitru a părăsit satul. Era dornic să cunoască lumea, să învețe un meșteșug.

Întîiul popas îl făcu la Curtea de Argeș. Aici învăță mecanica. Primul său succes a fost în domeniul lăcătușeriei: reuși să facă un zăvor care nu se deschidea decît cu un anumit secret, — apoi alte dispozitive mecanice. Încurajat de cîțiva prieteni, plecă la București. Inițiatorii unei expoziții-tîrg din Capitală găsiră ingenios zăvorul tînărului de pe plaiurile muscelene și i-l primiră în cadrul expoziției. La București, citind ziarele, venind în contact cu tehnicieni instruiți, spiritul de observație și inventivitatea sa se dezvoltară considerabil.

Cînd băiatul veni într-un rînd acasă, la țară, maică-sa observă cu îngrijorare că se închidea în odaie ore întregi. Acolo tăia cu traforajul, bătea țintișoare în placaj de lemn, dădea la rindea, lustruia, freca. Într-o zi, feciorul îi arătă mamei ceva ciudat: un fel de pasăre de lemn, cu aripi de pînză.

Altădată, cînd mai veni pe la părinți, maică-sa găsi între bagajele sale „o drăcie cu fofează și sfîrlează".

— Lucrez acum cu un inginer Boicescu, mamă, om tobă de carte! Dacă planurile mele n-ar fi bune, inginerul nici n-ar sta de vorbă cu mine! o lămuri fiul ei.

„Colaborator" al contelui Zeppelin

La sfîrșitul anului 1904, mama lui Dumitru primi o scrisoare deznădăjduită de la nora ei (căci între timp, el se însurase). Fiul ei voia — nici mai mult nici mai puțin — să plece la... Viena! Nu se știa ce „nemți" îi suciseră capul bietului Dumitru și acesta, slab de înger, se lăsase convins să meargă în capitala austriacă, spre a-și plasa invenția: *cîrma balonului.*

Dumitru Popescu avea acum 37 de ani. O ducea greu, împovărat de familia care creștea. Încercase în fel și chip să iasă la liman cu invenția sa, convins că găsise soluția unei probleme care în străinătate era căutată de mult, dar se lovise, ca de un zid, de crunta nepăsare a guvernanților.

În ianuarie 1905, pe un vifor și un ger strașnic, mecanicul Dumitru Popescu se sui în tren, însoțit de Boicescu și un austriac, Schwank. Pentru a-și procura banii de drum și a-i asigura pe cei de acasă în lipsa sa, fusese nevoit să-și vîndă căsuța și bruma de lucrușoare din ea. În capitala Imperiului Austro-Ungar, inventatorul romîn își desăvîrși invenția și dădu un anunț în ziare că-și vinde brevetul.

După cîteva zile, primi o ofertă de la „un conte din Berlin" — cum scrie Popescu într-o scrisoare prietenului său, I. Iliescu din Cîmpulung. Nimeni altul decît contele Zeppelin! Acest conte îi oferea „o sumă frumoasă... șasezeci mii lei"[1].

În sfîrșit, prin această „colaborare", se părea că norocul începuse să-i surîdă.

Contele Zeppelin avea în capitala Austriei un om de afaceri, pe maiorul Gross. Cu încuviințarea contelui, acesta aduse de la Berlin un motor care fu montat pe un balon, avînd drept cîrmă aparatul lui Popescu. Motorul era electric și de la prima experiență se dovedi că are nevoie de oarecare puneri la punct.

Cînd crezură că motorul este bine reglat, reîncepură experiențele, de față fiind și maiorul Gross.

„Balonul se ridică ușor de la pămînt și pluti cîtva timp în aer; la un moment dat, se prăbuși însă, iar Popescu scăpă ca prin minune"[2].

Datorită acestui accident, maiorul Gross amînă pentru cîtva timp cumpărarea brevetului (deși se pare că nu era vorba de vreo deficiență esențială), în așteptarea modificărilor pe care tehnicianul romîn se oferise să le facă.

[1] „Universul", nr. 222 din 16 august 1912; articolul *Contele Zeppelin și-a însușit invenția unui romîn.*
[2] *Ibidem.*



Dar soarta fu aspră cu inventatorul nostru. Făcuse experiențele cu balonul pe cîmp deschis, în plină iarnă și se îmbolnăvi de pneumonie, într-o formă atît de grea, încît trebui să fie internat în spital.
Față de această situație, Gross consimți să-i avanseze o mie de lei, urmînd ca atunci cînd se va înzdrăveni să-și poată continua lucrările. Ieși din spital, dar fără să se fi făcut pe deplin sănătos.
Boala îl șubrezise într-atîta, încît în luna mai se internă pentru a doua oară. Popescu trebui să încredințeze, pentru un timp, lui Schwank, conducerea lucrărilor, mulțumindu-se să le urmărească și să le îndrumeze de pe patul de suferință. Dar Schwank voia să știe prea multe. Și pe deasupra avea un prieten, bancherul Birenbach, om cu gînduri ascunse...
Bolnavul pricepu cam ceea ce urmărea Birenbach și, în urma unei discuții cu Schwank, se lipsi de colaborarea acestuia din urmă.

Dumitru Popescu

Era pe la sfîrșitul lui septembrie 1905. Dumitru Popescu ieșise din spital, Gross nu mai voia însă să-i dea bani. Intenționase să cumpere brevetul, dar un brevet privind o invenție pusă la punct. Or, la cîrma de balon a lui Popescu trebuia să se mai lucreze.
Legația romînă se arătă gata să-l ajute pe inventator, cu... costul unui bilet de tren clasa a III-a, ca să se întoarcă în patrie. Popescu însă rămase dîrz pe poziție, încredințat că va izbîndi.
Zile întregi răbdă de foame, hrănindu-se cu te miri ce; uneori aduna pe furiș firimiturile de pîine aruncate porumbeilor prin piețele publice.
Astfel izbuti să termine lucrările și în octombrie își reluă probele. În cursul acestor experiențe, schimbă electromotorul cu un motor cu benzină. Din nenorocire, pe cînd se afla cu balonul în zbor, un tub de benzină făcu explozie și-l răni grav. Trei săptămîni a stat în casă, greu bolnav, apoi o ambulanță îl duse din nou la spital, în stare desperată. Acolo muri, după patru zile, la 10 noiembrie 1905.
Cînd sora intră dimineața în salon, îl găsi țeapăn, avînd la căpătîi, sub pernă, cîteva pagini acoperite de scrisul său mărunt, chinuit de boală.
Autoritățile sanitare erau în dubiu. Pe cine să înștiințeze? Străinul acesta tăcut și îngîndurat n-avea pe nimeni. Îl trimiseră la morgă. Abia peste trei zile se înfățișă cineva la spital, întrebînd de decedat. Era un compatriot, inventatorul Tache Brumărescu, care se afla la Viena. Sosise în capitala Imperiului Austro-Ungar spre a-și patenta cîteva lucrări, între care și un aparat de zburat.

Studenții romîni de la Viena, grupați în jurul societății „Romînia jună", cărora Brumărescu le ținuse o conferință despre proiectele sale de invenții, îl informaseră de existența lui Dumitru Popescu.

Cînd i-a găsit urma, era însă prea tîrziu. Rămășițele lui pămîntești fuseseră îngropate, iar bancherul Heinrich Birenbach, care sosise la cîteva ore după încetarea din viață a mecanicului, îi luase memoriul științific; în acest memoriu erau arătate pe larg principiile invenției sale.

Într-un articol publicat mai tîrziu, Tache Brumărescu afirmă: *„...pentru mine nu există îndoială asupra faptului că invențiunea lui Popescu a ajuns în mîna contelui Zeppelin"*[1] (prin intermediul lui Birenbach, desigur).

Ulterior, o împrejurare întărește această presupunere a lui Brumărescu. Maiorul Gross, certîndu-se cu Zeppelin, dezvăluie presei, ca să se răzbune pe conte, cum a ajuns invenția lui Popescu în mîinile contelui. Ziarele noastre au înregistrat atunci știrea[2].

Aceasta a fost, pe scurt, tragica soartă a mecanicului Dumitru Popescu, de pe plaiurile Muscelului.

În anul 1905 (anul morții lui Dumitru Popescu), mulți mai credeau că viitorul aparține baloanelor, căci nici un aparat mai greu ca aerul nu izbutise încă să se ridice de pe sol, prin mijloace proprii de bord. Lipsea însă baloanelor o cîrmă care să asigure dirijarea lor mai precisă. Ce-i drept, încercări în această direcție mai fuseseră întreprinse. Astfel, Jullien, simplu muncitor, devenit apoi ceasornicar și în cele din urmă aeronaut pasionat, inventase, încă din 1850, un dispozitiv destinat unui asemenea scop, cînd a montat un ampenaj orizontal în partea posterior-dorsală a balonului său. Acest dispozitiv a fost ulterior ameliorat.

Deși cîrma balonului exista de atîta vreme, rezolvările găsite nu erau decît parțial satisfăcătoare.

În Germania, unde aerostația militară a experimentat din 1905 pînă în 1914 o serie întreagă de dirijabile (numai contele Zeppelin construise pînă în 1909 cinci dirijabile, iar maiorul Gross, ofițer de aerostație, a construit tot în acel timp un număr destul de mare de dirijabile semirigide), problema locomoției aeriene prin dirijabile se bucura de o mare atenție. Se rezolvaseră pînă atunci multe probleme în acest domeniu: forma dirijabilelor, gradul lor de rigiditate, gazele cu care erau umplute și care le dădeau forța ascensională, se adoptase definitiv elicea pentru tracțiune, folosindu-se în acest scop motorul electric.

[1] „Dimineața", nr. 3045, din 26 august 1912.
[2] *Ibidem*.


Dumitru Popescu

Dar soarta fu aspră cu inventatorul nostru. Făcuse experiențele cu balonul pe cîmp deschis, în plină iarnă și se îmbolnăvi de pneumonie, într-o formă atît de grea, încît trebui să fie internat în spital.
Față de această situație, Gross consimți să-i avanseze o mie de lei, urmînd ca atunci cînd se va înzdrăveni să-și poată continua lucrările. Ieși din spital, dar fără să se fi făcut pe deplin sănătos.
Boala îl șubrezise într-atîta, încît în luna mai se internă pentru a doua oară. Popescu trebui să încredințeze, pentru un timp, lui Schwank, conducerea lucrărilor, mulțumindu-se să le urmărească și să le îndrumeze de pe patul de suferință. Dar Schwank voia să știe prea multe. Și pe deasupra avea un prieten, bancherul Birenbach, om cu gînduri ascunse...
Bolnavul pricepu cam ceea ce urmărea Birenbach și, în urma unei discuții cu Schwank, se lipsi de colaborarea acestuia din urmă.
Era pe la sfîrșitul lui septembrie 1905. Dumitru Popescu ieșise din spital, Gross nu mai voia însă să-i dea bani. Intenționase să cumpere brevetul, dar un brevet privind o invenție pusă la punct. Or, la cîrma de balon a lui Popescu trebuia să se mai lucreze.
Legația romînă se arătă gata să-l ajute pe inventator, cu... costul unui bilet de tren clasa a III-a, ca să se întoarcă în patrie. Popescu însă rămase dîrz pe poziție, încredințat că va izbîndi.
Zile întregi răbdă de foame, hrănindu-se cu te miri ce; uneori aduna pe furiș firimiturile de pîine aruncate porumbeilor prin piețele publice.
Astfel izbuti să termine lucrările și în octombrie își reluă probele. În cursul acestor experiențe, schimbă electromotorul cu un motor cu benzină. Din nenorocire, pe cînd se afla cu balonul în zbor, un tub de benzină făcu explozie și-l răni grav. Trei săptămîni a stat în casă, greu bolnav, apoi o ambulanță îl duse din nou la spital, în stare desperată. Acolo muri, după patru zile, la 10 noiembrie 1905.
Cînd sora intră dimineața în salon, îl găsi țeapăn, avînd la căpătîi, sub pernă, cîteva pagini acoperite de scrisul său mărunt, chinuit de boală.
Autoritățile sanitare erau în dubiu. Pe cine să înștiințeze? Străinul acesta tăcut și îngîndurat n-avea pe nimeni. Îl trimiseră la morgă. Abia peste trei zile se înfățișă cineva la spital, întrebînd de decedat. Era un compatriot, inventatorul Tache Brumărescu, care se afla la Viena. Sosise în capitala Imperiului Austro-Ungar spre a-și patenta cîteva lucrări, între care și un aparat de zburat.

Studenții romîni de la Viena, grupați în jurul societății „Romînia jună", cărora Brumărescu le ținuse o conferință despre proiectele sale de invenții, îl informaseră de existența lui Dumitru Popescu.

Cînd i-a găsit urma, era însă prea tîrziu. Rămășițele lui pămîntești fuseseră îngropate, iar bancherul Heinrich Birenbach, care sosise la cîteva ore după încetarea din viață a mecanicului, îi luase memoriul științific; în acest memoriu erau arătate pe larg principiile invenției sale.

Într-un articol publicat mai tîrziu, Tache Brumărescu afirmă: „...*pentru mine nu există îndoială asupra faptului că invențiunea lui Popescu a ajuns în mîna contelui Zeppelin*"[1] (prin intermediul lui Birenbach, desigur).

Ulterior, o împrejurare întărește această presupunere a lui Brumărescu. Maiorul Gross, certîndu-se cu Zeppelin, dezvăluie presei, ca să se răzbune pe conte, cum a ajuns invenția lui Popescu în mîinile contelui. Ziarele noastre au înregistrat atunci știrea[2].

Aceasta a fost, pe scurt, tragica soartă a mecanicului Dumitru Popescu, de pe plaiurile Muscelului.

În anul 1905 (anul morții lui Dumitru Popescu), mulți mai credeau că viitorul aparține baloanelor, căci nici un aparat mai greu ca aerul nu izbutise încă să se ridice de pe sol, prin mijloace proprii de bord. Lipsea însă baloanelor o cîrmă care să asigure dirijarea lor mai precisă.

Ce-i drept, încercări în această direcție mai fuseseră întreprinse. Astfel, Jullien, simplu muncitor, devenit apoi ceasornicar și în cele din urmă aeronaut pasionat, inventase, încă din 1850, un dispozitiv destinat unui asemenea scop, cînd a montat un ampenaj orizontal în partea posterior-dorsală a balonului său. Acest dispozitiv a fost ulterior ameliorat.

Deși cîrma balonului exista de atîta vreme, rezolvările găsite nu erau decît parțial satisfăcătoare.

În Germania, unde aerostația militară a experimentat din 1905 pînă în 1914 o serie întreagă de dirijabile (numai contele Zeppelin construise pînă în 1909 cinci dirijabile, iar maiorul Gross, ofițer de aerostație, a construit tot în acel timp un număr destul de mare de dirijabile semi-rigide), problema locomoției aeriene prin dirijabile se bucura de o mare atenție. Se rezolvaseră pînă atunci multe probleme în acest domeniu: forma dirijabilelor, gradul lor de rigiditate, gazele cu care erau umplute și care le dădeau forța ascensională, se adoptase definitiv elicea pentru tracțiune, folosindu-se în acest scop motorul electric.

[1] „Dimineața", nr. 3045, din 26 august 1912.
[2] *Ibidem*.

Mai rămăsese să se soluționeze definitiv problema cîrmei, pentru ca aeronauții să se poată socoti stăpîni pe dirijabilele lor.
Dumitru Popescu s-a angajat pe această cale. În țară, cu vreo zece ani mai înainte, Brăneanu, pornit pe același drum, nu și-a realizat ideea. Mecanicul Dumitru Popescu, încăput pe mîna unor misiți capitaliști, a plătit cu viața năzuința sa de a rezolva problema dirijării baloanelor, pe atunci problemă de bază în aeronautică. Dar chiar de ar fi rezolvat-o, cu ce s-ar fi ales? În cel mai bun caz, cu suma de bani promisă ca răsplată (din care o bună parte ar fi trecut în buzunarele misiților care-l „ajutaseră" în această „afacere"). Încolo, invenția ar fi trecut pe numele și în patrimoniul altora, iar despre adevăratul ei autor nu s-ar fi știut nimic. Nu avem — este drept — nici o dovadă indiscutabilă că Gross sau Zeppelin și-ar fi însușit invenția lui Popescu; pentru noi însă, un fapt rămîne cert: mecanicul romîn și-a dat pînă și viața pentru triumful invenției sale, iar numele său se cuvine să figureze printre pionierii aeronauticii.

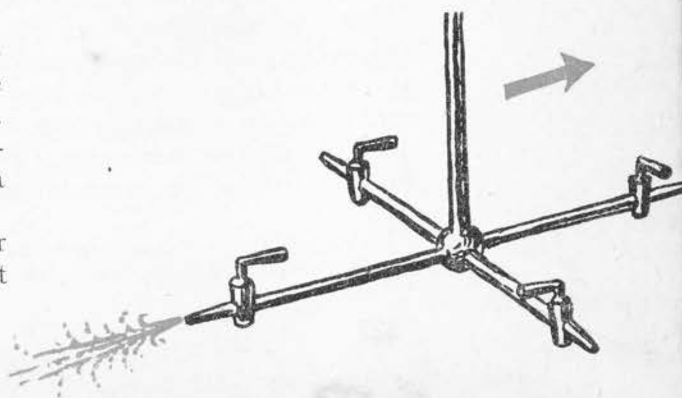
Încă un pionier al navigației aeriene: Al. Ciurcu

Ca să scape de represiunile dezlănțuite împotriva participanților la revoluția din 1848, Neculai Ciurcu și soția sa, Polixenia, au trebuit să fugă în Transilvania.
La 29 ianuarie 1854 se naște la Șercaia, în districtul Făgărașului, în Țara Oltului, fiul lor, Alexandru.
Peste cîțiva ani însă, în 1856, exilul politic al lui Ciurcu se sfîrșește și el se poate înapoia în Muntenia.
Fiul său, Alexandru, este un copil vioi, zburdalnic.
Spiritul său inventiv se manifestă de timpuriu. Copil fiind, încearcă să construiască aparate pentru diferite acrobații — pe care le văzuse la circ — și caută să găsească noi metode de dresaj.
În 1873, Alexandru pleacă la Viena pentru studii de drept, iar la întoarcere se consacră gazetăriei. A combătut cu vehemență guvernul lui Ion Brătianu, o atitudine care nu era, desigur, de loc pe placul guvernanților.
Autoritățile au început să-i facă fel de fel de șicane, dintre care cea mai jignitoare era acuzația că, dintr-un punct de vedere strict legal, n-ar fi fost cetățean romîn.
A fost emis în consecință un ordin de expulzare, astfel că *Al. Ciurcu* trebui să-și părăsească patria.

Balonul cu reacție și platforma zburătoare

Just Buisson, un corespondent de presă care-l cunoscuse pe Ciurcu de cînd fusese la București, îi veni în ajutor, asigurîndu-i viza de intrare în Franța.
Timp de cîțiva ani, amîndoi își alăturară forțele în scopul punerii la punct a unei interesante invenții: găsirea unui motor care să rezolve problema navigației aeriene, în special pe aceea a aviației, *prin mijlocirea forței de reacție.*
Invenția lor avea ca punct de plecare un principiu de fizică cunoscut de mult: un gaz închis într-un recipient exercită pe pereții recipientului, în toate direcțiile, presiuni egale. Dacă însă în acest recipient există un orificiu prin care gazele pot ieși, atunci se produce — prin reacție — o forță de împingere în sens contrar ieșirii gazelor.
Ei făcură deci la început o butelie din aramă cu o capacitate de 2 l și cu un orificiu de numai 3 mm diametru, pentru evacuarea gazelor.
Bineînțeles, imaginația și spiritul inventiv al celor doi prieteni nu se opriră aici. În Palatul Industriei, în cadrul expoziției de electricitate de la Paris, Gaston Tissandier construise în 1881 un balon de formă alungită, cu un diametru de 1,5 m, umflat cu hidrogen și propulsat de o elice învîrtită de un motor electric construit de Trouvé și alimentat cu energie de la o baterie de acumulatoare Planté. Elicea, cu un diametru de 40 cm, deplasa lent balonul sub enormul acoperiș al sălii de expoziție din acest palat.
Cei doi inventatori propun organizatorilor să înlocuiască motorul și elicea balonului cu butelia lor. Butelia urma să fie urcată în nacelă în locul motorului electric. Prin deschiderea robinetului, gazele din butelie vor țîșni afară și jetul lor va împinge imediat balonul în direcția opusă.
Butelia a suferit modificări în acest scop: i s-a adaptat un tub ramificat în patru părți, cu un unghi de 90° între fiecare ramură, care se termina cu cîte un robinet. Astfel, prin simpla închidere sau deschidere a unuia din cele 4 robinete, balonul putea fi cîrmit la dreapta, la stînga, înainte și înapoi. Pentru direcția sus-jos urmau să servească alte două tuburi, îndreptate în sens opus.
Autorii considerau că în felul acesta rezolvaseră problema dirijării balonului, de care, așa cum am văzut, se ocupaseră și alți inventatori romîni.
Butelia lor mai suferi și alte îmbunătățiri, în scopul folosirii ei la propulsia balonului lui Tissandier.
Inventatorii au interpus între rezervor și robinetul de pe tubul de eșapament

Dispozitiv pentru cîrmirea balonului, conceput de Ciurcu și Buisson.



un regulator de presiune[1], astfel ca jetul să aibă un regim de presiune constant.

Organizatorii demonstrațiilor aeronautice de la Palatul Industriei nu dădură însă curs propunerii făcute, căci pe atunci ideea utilizării forței reactive ca mijloc de propulsie era încă destul de nouă și de aceea privită cu scepticism.

Respingerea proiectului nu-i descurajă pe Ciurcu și Buisson.

Nu se putea oare găsi un mijloc prin care forța jetului gazelor să învingă greutatea buteliei lor? Atunci butelia, așezată pe pămînt, s-ar ridica în văzduh, dacă țevile de eșapament ar fi orientate spre sol! gîndeau ei.

Prin încununarea cu succes a acestor planuri, cei doi prieteni vedeau rezolvată problema navigației aeriene *cu aparate mai grele decît aerul*; faza aplicării *la aparatele mai ușoare decît aerul* nu-i mai satisfăcea, o considerau depășită.

Propulsorul

La 13 august 1886, Ciurcu și Buisson urcară pentru prima dată în susul Senei, pe o ambarcație al cărei motor nu era altul decît butelia proiectată inițial, dar care fusese adaptată noilor condiții.

O mare mulțime a rămas atunci cu ochii ațintiți la această barcă, ce n-avea nici vîsle, nici pînze, nici elice și nici zbaturi, dar care urca împotriva curentului, însoțită de groaznice bubuituri și șuierături.

În figura alăturată se constată cum a fost adaptată „butelia" acestui mijloc de locomoție[2].

Prin tubul ce se vede lîngă mecanic se introducea carburantul (între 15—20 kg), apoi se aprindea amestecul și se astupa cu un dispozitiv de închidere. De partea opusă se afla orificiul de eșapare a gazelor, la care s-a adaptat mecanismul de reglare a debitului de jet al gazelor. Astfel se încetinea sau se mărea viteza ambarcației.

Volumul buteliei era suficient ca la presiunea de 10—15 atmosfere, barca să înainteze 10—15 minute. Butelia mai avea și două tuburi de descărcare, care trebuiau să joace rolul unor supape de siguranță în cazul creșterii presiunii interioare a buteliei peste limita admisibilă. Aici era partea cea mai vulnerabilă a instalației, căci posibilitatea de control a presiunii din interiorul buteliei s-a dovedit slabă, ceea ce a constituit totdeauna un serios motiv de îngrijorare pentru cei doi inventatori.

În urma cîtorva demonstrații reușite pe Sena, ministrul de Război al Franței trimise pe colonelul Mauronard, șeful diviziei explozivilor

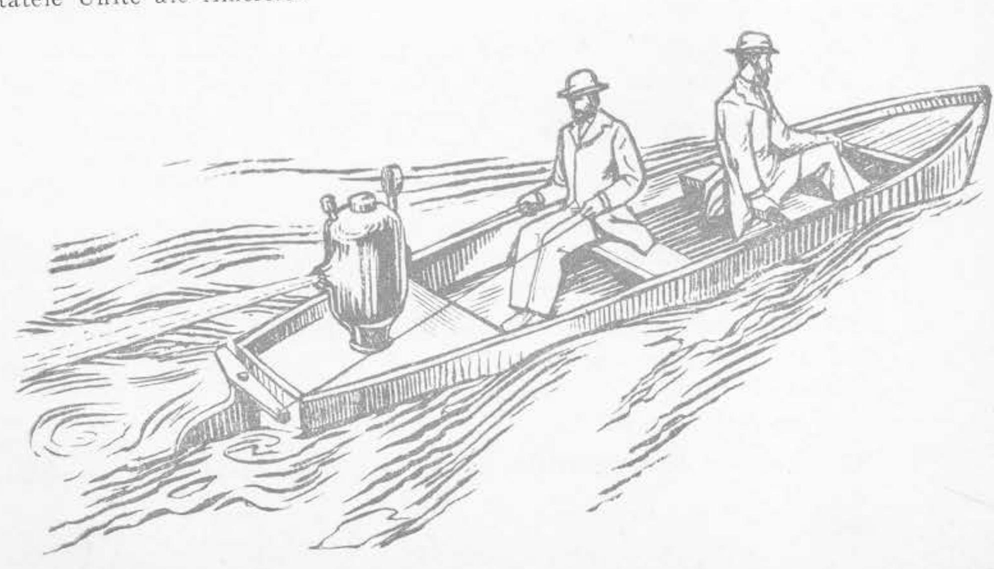
[1] Un dispozitiv în genul „regulatoarelor" de azi de la buteliile de aragaz.
[2] Desen după clișeu reprodus din revista „La Nature", nr. 735, iulie 1887.

din minister, să asiste la o astfel de experiență. Acesta fu încîntat de ceea ce văzu și raportă ministrului că invenția ar trebui neapărat achiziționată de către guvernul francez. În acest scop, se institui și o comisie. Însă aici interveni dificultatea: inventatorii își permiteau să pună condiții statului francez. Erau dispuși să-și ia angajamentul de a nu vinde brevetul lor (nr. 179 001, din 12 octombrie 1886) nici unui alt stat decît Franței, cu condiția însă ca aceasta să nu întrebuințeze invenția lor în scopuri războinice. Erau totuși de acord să se formeze o flotă aeriană, de „aeronef"-uri, însă numai în scopul ca această flotă să impună, prin zdrobitoarea ei supremație, dezarmarea generală și pacea universală...

Ciurcu și Buisson, visători și entuziaști, își puseseră așadar speranțele să obțină dezarmarea generală prin... concursul ministrului de Război al Franței de atunci, generalul Boulanger, un înrăit reacționar. De altfel, curînd se lămuriră lucrurile. Boulanger respinse net propunerea. Ciurcu și Buisson încep atunci o serie întreagă de demersuri, spre a-și breveta invenția și în alte țări[1]. Între timp, un bancher, Blanc, ajunsese la concluzia că nu numai în domeniul militar, ci și în navigația civilă s-ar putea cîștiga binișor de pe urma invenției.

După o primă experiență, în fața unei comisii de experți, se decise, în sfîrșit, o probă cu participarea lui Blanc însuși. Deși demonstrația a satisfăcut pe bancher, datorită însă faptului că inventatorii comandaseră între timp o nouă aparatură, se hotărî încă o probă, cu noile aparate, după care urma să se semneze și contractul.

[1] De altfel ea a și fost brevetată, după cum urmează: cu brevetul nr. 39964 din 19 octombrie 1886 în Germania; cu brevetul 8182 din 7 iunie 1886 în Anglia; cu brevetul 77754 din 8 iunie 1887 în Belgia; cu brevetul nr. 21863 din 17 iunie 1887 în Italia; cu brevetul nr. 407794 din 29 octombrie 1888 în Statele Unite ale Americii.



Butelia Ciurcu-Buisson adaptată la o barcă

Un accident tragic

În seara zilei de 15 decembrie 1886, Ciurcu propuse lui Buisson amînarea demonstrației, avînd în vedere că noua aparatură abia le fusese livrată și n-avuseseră timp s-o verifice îndeajuns. Prietenul său însă se opuse. A doua zi, demonstrația începu puțin mai sus de podul Clichy. În barcă era, pe lîngă Ciurcu și Buisson, un băiețandru, care urma să țină cîrma.

Inventatorii depărtară barca de mal, iar curentul o împinse repede spre mijlocul fluviului. Și deodată, o năprasnică bubuitură împietri pe cei de pe mal, care văzură ivindu-se la suprafața apei o enormă jerbă de flăcări, din care ieșea un fum negru și gros.

Barca dispăruse cu desăvîrșire...

Băiețandrul a murit sfîșiat de explozie și niciodată nu s-a mai găsit cea mai mică urmă din el. Just Buisson a fost pescuit muribund de marinarii unui remorcher care tocmai se apropia de locul accidentului. Ciurcu a ajuns înot la mal. Prietenul său devotat își dădu sfîrșitul în brațele sale.

Inventatorul a fost acționat în judecată pentru omor prin imprudență, dar tribunalul l-a achitat.

După accident, reprezentanții presei îl întrebară dacă va continua experiențele.

Inventatorul romîn mărturisi:

— Le voi continua, neîndoielnic. Acest prim aparat — preciză el — n-avea alt scop decît să facă o demonstrație științifică. Trebuie să realizez însă un aparat destinat să facă curse lungi pe pămînt, pe apă sau în aer, mai ales în aer — căci acesta era scopul final al strădaniilor mele și ale lui Buisson.

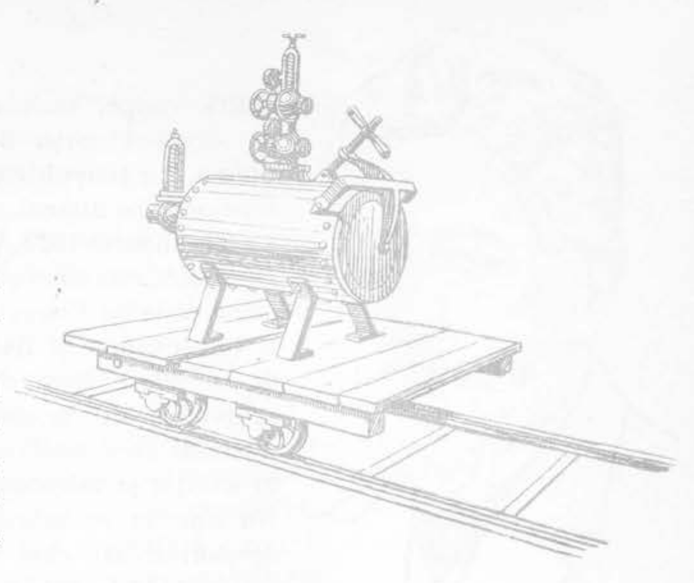
Vagonetul cu reacție

Curînd, presa pariziană anunță că inventatorul romîn duce tratative cu unele personalități din lumea științifică, pentru continuarea experiențelor sale.

Una dintre aceste personalități era Gaston Tissandier, cunoscutul aeronaut și savant, care acum începuse să se intereseze de propulsorul lui Ciurcu.

După un timp, Ciurcu construi un alt aparat, introduse o serie de inovații și obținu de la autorități autorizația de a-l experimenta la pulbe-

răria de la Scoran-Livry, sub controlul și cu ajutorul savantului Emil Sarrau și al lui Paul Vieille, inventatorul pulberei fără fum.
În incinta poligonului de tir al vastei pulberării, Ciurcu deplasa un vagonet pe o cale ferată, prin forța „propulsorului său cu reacție".
După un șir de experiențe, în decursul cărora inventatorul dovedi că se poate servi de mașina sa fără nici un pericol, experții deciseră în sfîrșit să invite și pe ministrul de Război să asiste la una din încercări.



Aparatul lui Ciurcu pentru deplasarea prin reacție a unui vagonet

În figura alăturată se vede aparatul său, cu toate modificările aduse, montat pe un vagonet de cale ferată, în curtea pulberăriei. El se compune, în principal, dintr-un cilindru de tablă de oțel, în care inventatorul introdusese o butelie conținînd circa 20 kg exploziv pregătit după formula sa.

Expoziția de la Paris

Experiențele continuară vreo cîteva luni, însă o nouă preocupare îl răpi pe inventator, pentru cîtva timp, de la treburile sale.
La Paris urma să se deschidă în 1889 o mare expoziție universală, cu ocazia sărbătoririi centenarului Revoluției Franceze. Ciurcu găsește de datoria sa să se ocupe de participarea Romîniei la această expoziție. Fusese exilat de guvernul țării sale, dar socotea că nu trebuie să lase să treacă această ocazie pentru a face cunoscute Franței realizările poporului romîn.
De altfel, Ciurcu, care era cunoscut în lumea oamenilor de știință, a scriitorilor și artiștilor, putea, prin popularitatea sa, să aducă reale servicii țării.
Se apucă și de această treabă, cu energia ce-l caracteriza.
După doi ani de muncă încordată, secțiunea romînă a expoziției din Paris obține un remarcabil succes.
Ciurcu primi în sfîrșit încuviințarea să se întoarcă în țară. Aici alte preocupări, alte nevoi, alte gînduri puseră stăpînire pe el și Ciurcu nu mai reluă experiențele cu propulsorul său.



Alexandru Ciurcu

Multă vreme, cazanul de fier al propulsorului a zăcut în șopronul curții din str. Labirint nr. 13, unde locuia Ciurcu. Cu timpul însă, a ajuns să ruginească și să nu mai intereseze pe nimeni.

La 22 ianuarie 1922, Ciurcu muri în urma unui atac de cord. De atunci, cîte cineva își mai aducea din cînd în cînd aminte de invenția lui Ciurcu și o pomenea, dar tot mai vag...

Și totuși Ciurcu și Buisson nu merită a fi uitați. Ideea lor, de a folosi forța de reacție a gazelor pentru propulsia aparatelor de locomoție aeriană, a trezit, nu o dată, interesul unor minți ascuțite, iar astăzi este larg aplicată în aviație și astronautică.

Nu știm în ce măsură Ciurcu a cunoscut încercările predecesorilor săi cînd și-a început experiențele. Chiar dacă a pornit de la rezultatele lor, acest lucru nu-i diminuează meritele, căci în general un inventator imaginează rareori totul de la început; dimpotrivă, folosește din plin ceea ce s-a realizat deja pînă la el. Baloanelor li se aplicaseră elice, „zbaturi", motoare cu abur, cu explozie sau electrice, pentru punerea în mișcare a sistemului tractiv; atașarea de butelii generatoare de jeturi fluide, care să propulseze și să direcționeze baloanele era însă un lucru nou.

O întreagă pleiadă de zburători și constructori

Înainte de a ne ocupa de cele trei figuri care reprezintă încoronarea creației aeronautice romînești — Vlaicu, Vuia și Coandă — trebuie să arătăm că în acest domeniu poporul nostru a dat zeci și zeci de inventatori talentați. Aportul, dacă nu al tuturor, cel puțin al cîtorva, a căror originalitate, pentru epoca respectivă, este evident, merită să iasă din anonimat căci ei s-au ocupat îndeaproape de desăvîrșirea aparatelor de zburat, iar proiectele lor au fost pe nedrept uitate. Chiar dacă cele mai multe n-au putut fi desăvîrșite, datorită condițiilor vitrege în care au lucrat făuritorii lor, unele prezintă totuși un deosebit interes, pentru că se bazează pe idei pe care evoluția tehnică ulterioară le-a confirmat.

* * *

Unul dintre primii aerodinamicieni din țara noastră a fost *Ion Stroescu*. Născut în 1888 la Ploiești, Stroescu începe de prin 1907—1908 interesante experiențe, fixînd rachete propulsoare sub fuzelajul aeromo-

delelor sale, de concepție și construcție proprie. Aeromodelele erau monoplane de cîte 0,50 m lungime, lansate de pe dealul Suter deasupra cartierului Gramont (la 15—30 m înălțime, pe o distanță de vreo 500 m).

Pentru a nu se dezechilibra în timpul zborului (prin consumul materialelor din rachetă), fiecare aeromodel era propulsat de două rachete, așezate una înaintea, iar cealaltă înapoia centrului de sustentație și gravitație. Aeromodelele cu suprafață portantă mai mare erau prevăzute cu rachete dezvoltînd o viteză de aproximativ 65 km/oră, cele cu suprafața portantă mai mică aveau rachete atingînd 100 km/oră. Experiențele au demonstrat ceea ce la prima vedere părea un paradox, confirmînd prevederile lui Stroescu: aeromodelul cu suprafața portantă mare, dar cu viteză relativ redusă (65 km/oră), se dezechilibra după 5—7 m de zbor, pe cînd cel de-al doilea (suprafață portantă mică, viteză mare) parcurgea zeci de metri, păstrîndu-și stabilitatea.

Continuîndu-și experiențele care-i confirmă teza că o încărcătură mare pe o suprafață portantă mică dă o stabilitate mai bună la viteze mari, el publică în august 1911 un articol în care dezvoltă teoria aeroplanului cu suprafețe reduse: *La viteze mari se poate ridica o greutate oarecare cu o suprafață mult mai mică ca aceea necesară ridicării aceleiași greutăți la o viteză mai mică*[1] enunța el, preconizînd reducerea suprafeței portante a avioanelor de atunci (în special tipul „Nieuport") la 1 m² pentru fiecare 45 kg greutate.

Dezvoltarea ulterioară a aviației a adeverit pe deplin ideile preconizate de Stroescu. Avioanele și-au redus progresiv suprafețele aripilor, pe măsură ce cîștigau în viteză.

Tot în 1911, Stroescu are ideea originală a aspirației stratului limită, precum și ideea aripii cu suflaj pentru obținerea sustentației.

Stroescu nu și-a brevetat decît foarte tîrziu dispozitivele de sustentație prin aspirație sau suflaj, totuși primul brevet în legătură cu aripile cu suflaj sau aspirație este brevetul nr. 11169 din 9 ianuarie 1925 al lui Stroescu[2] (brevetul Lafay a fost înregistrat abia la 18 aprilie 1925, iar al profesorului german Bauman cu mult mai tîrziu).

După primul război mondial, I. Stroescu proiectează o elice cu pas variabil și un avion-școală, dar cea mai importantă lucrare a sa a fost construirea, în 1925, a primei suflerii[3] aerodinamice din țară (era din lemn și avea un diametru de 1,5 m).

[1] „Revista automobilă", nr. 68/1911, p. 130.
[2] Cf. „Știință și Tehnică", nr. 3/1959, p. 17.
[3] Un „tunel" prin care „sufla" un curent de aer la viteze variabile, observîndu-se efectele sale asupra unei machete de avion.

Neavînd unde s-o instaleze, o plasă în sala de gimnastică a liceului din Rîmnicu-Sărat, unde era pe vremea aceea profesor de sport.

Toată lumea privea ca o curiozitate „butoiul“ lui Stroescu. S-au găsit însă și spirite obtuze, care l-au reclamat că transformă sala de gimnastică a liceului în... pivniță, adăpostind „butoaie“ și folosind-o în scopuri necorespunzătoare învățămîntului.

Pînă la urmă, aceste „argumente“ au învins...

S-a petrecut atunci un fapt revoltător, semnificativ pentru soarta inventatorului și cercetătorului din perioada aceea: în urma unei dispoziții a Ministerului Învățămîntului, oameni lipsiți de suflet din personalul liceului din Rîmnicu-Sărat au tăbărît cu topoarele asupra „butoiului“ din sala de gimnastică, prefăcînd în țăndări prima suflerie aerodinamică romînească!

Stroescu însă nu se descurajează. În 1930 îl aflăm colaborînd la realizarea sufleriei aerodinamice de la Politehnică, una din cele mai bune în acea epocă, iar în 1946, după ce participă la al VI-lea Congres mondial de mecanică aplicată de la Paris, lucrează în Franța la executarea unei suflerii originale, pentru studiul fenomenelor de jivraj [1].

I. Stroescu a activat pînă în ultimele zile ale vieții sale la Institutul de mecanică aplicată „Traian Vuia“, unde a avut în sfîrșit posibilitatea să lucreze, în condiții optime, la noul tunel aerodinamic al institutului, punîndu-și în valoare vasta experiență, în special la verificarea și stabilirea calităților aerodinamice ale machetelor de prototipuri. Pentru meritele sale, a fost decorat cu Ordinul Muncii. A murit în aprilie 1961.

* * *

Prin 1908—1909, un inginer romîn, *N. Iliescu-Brînceni*, abia ieșit de pe băncile facultății, concepe *un stabilizator automat pentru aeroplane*, care a stîrnit în acea vreme interesul cercurilor aeronautice din țară și din străinătate.

Trebuie menționat că inginerul Brînceni, fiu al unui modest învățător, a fost și sfătuitorul tehnic al multora dintre aviatorii noștri, printre care și Vlaicu.

Sistemul său de stabilizare automată, bazat pe acțiunea unui pendul, conceput în anii 1908—1909, brevetat [2] și realizat în 1910—1911, a

[1] Strat de gheață sau de chiciură ce se depune pe avioanele ce traversează o zonă atmosferică cu temperatură scăzută.
[2] Brevet francez nr. 429873, patent german nr. 347388.

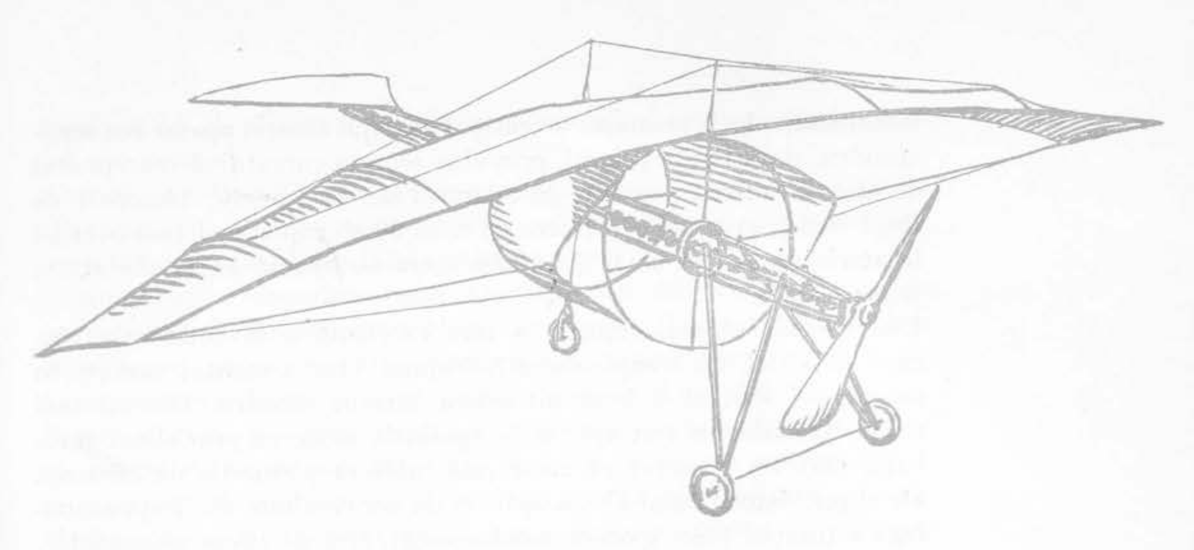
fost construit în atelierul Școlii Politehnice și încercat pe un avion tip Farman, pe cîmpul de la Cotroceni. Primul rezultat a fost bun, dar la o nouă încercare, peste cîteva zile, stabilizatorul se defectă. S-a spus pe atunci că ar fi fost un act de sabotaj din partea firmelor de avioane străine. Experiențele n-au mai fost reluate, pentru că puțin mai tîrziu, Brînceni prezintă o altă soluție pentru stabilizarea automată, bazată pe variația unghiului de atac al unor aripi cvasimobile (fără a fi batante) în timpul zborului.
Prezentată în Franța profesorului Painlevé (în 1916), ideea a fost socotită foarte interesantă; Painlevé l-a recomandat pe Brînceni firmei Farman, care a adoptat ideea și a propus inginerului romîn să rămînă acolo, pentru ca să și-o realizeze — ceea ce inventatorul nu a acceptat. Revenit în țară, inventatorul nu s-a mai preocupat de ideea sa, iar ulterior ea a fost depășită.
De menționat că N. Iliescu-Brînceni este și autorul altor invenții, din diverse domenii.

*
* *

Să amintim și de alți pionieri ai aviației noastre, care au contribuit efectiv la crearea tradiției noastre aviatice.
În rîndurile constructorilor de avioane din primii ani ai secolului nostru, se acreditase larg ideea lui O. Chanute, că sustentația aeroplanului și stabilitatea lui ar fi cu atît mai bune, cu cît s-ar mări suprafața de planare. De aceea, se ajunsese la construirea de aparate multiplane, etajate, unele chiar cu cîte cinci planuri suprapuse. Un astfel de aparat construise, de exemplu, d'Ecquevilley. *Th. Dobrescu* din Slatina este autorul proiectului unui multiplan asemănător, pe care-l intitulează „Aparat de zburat" și-l brevetează în 1908. Mecanicul *Ștefan Alămaru*, din Brăila, reține doar două din „multiplanurile" atunci la modă, concepînd un biplan-planor, cu care a încercat cîteva zboruri deasupra dealurilor Măcinului (Dobrogea) în 1908. *Ioan Grigore*, mecanic, concepe și construiește în 1909 un elicopter (de altfel, după cum vom vedea, tehnicienii noștri s-au preocupat de timpuriu și constant de problema elicopterelor), iar *Ioan Nicolae Vasiliu*, inginer mecanic, realizează un „helicoid aero-Nicolae", cum își intitulează aparatul, pe care-l brevetează în 1907, dar îl experimentează abia în 1910, la Cotroceni. Rezultatele n-au fost însă cele scontate și nici opinia publică nu era încă pe atunci pregătită pentru aparate fără aripi, ca cel al lui Vasiliu.
În anul 1909, Oficiul nostru de invenții înregistrează alte cîteva cereri de brevetare, printre care merită atenție cererea lui *George Arion*,

inginer agronom din București, care la 12 decembrie 1909 patenta un aparat de zburat.
O noutate era faptul că motorul „monoplanului Arion" ataca direct elicea, printr-un mic arbore, realizînd 1 200 ture/minut (pe atunci transmisia se realiza printr-un lanț — ca azi la bicicletă).
Anul 1910 cunoaște un nou avînt în atacarea problemelor zborului mecanic. Încă în 1909, locotenentul *Rodrig Goliescu* construise (cu concursul inginerului Vojen) macheta de 1,20 m lungime a unui „avioplan". Această invenție era compusă dintr-un fuzelaj tubular (prin care se scurgea curentul de aer produs de elice). El conținea un propulsor elastic și organele de comandă. Deasupra fuzelajului se afla aripa, al cărei profil avea o curbură pronunțată pe extrados. Ampenajele, situate în spatele fuzelajului, erau pe axa lui de simetrie.
Cu această machetă s-au făcut cîteva experimentări, la care a asistat și inginerul constructor Elie Radu. Se pare că încercările au fost mulțumitoare, macheta „avînd de la plecare un unghi de suire de 30°"[1] (celelalte n-ajungeau nici la 15°).
Modelul avea calități pentru planare la înălțime, iar cînd i s-a verificat forța ascensională prin legarea de aparatul în miniatură a unei vergele de lemn a cărei greutate întrecea jumătate din aceea a avioplanului însuși, s-a văzut că și în această privință rezultatul probei era deosebit de satisfăcător. Noutatea și originalitatea avioplanului Goliescu o constituia forma tubulară a fuzelajului. Goliescu ajunsese la concluzia că ea oferă o rezistență mai mică la înaintare, creează un spor de tracțiune și se comportă ca o suprafață portantă cînd curentul de aer o atacă sub un anumit unghi de incidență. Aceste proprietăți stau și la baza coleopterului modern, a cărui caracteristică este fuzelajul tubular. Iată de ce aceste proprietăți sînt esențiale — „deoarece au generat o nouă tendință în construirea avioanelor"[2]. Peste doi ani, în 1911, mecanicul francez Jourdan a construit și el un aparat cu fuzelaj tubular, experimentat la Juvissy, iar în 1920 prof. Knaller, de la Universitatea tehnică din Viena, a făcut de asemenea experiențe cu un fuzelaj tubular, ajungînd la aceleași concluzii ca și Goliescu. Abia în 1932, inginerul italian Stipa a construit „avionul butoi", denumit astfel din cauza formei de butoi fără fund pe care o avea fuzelajul. Numai după cel de-al doilea război mondial s-a elaborat concepția modernă a coleopterului, la care funcția aripii este îndeplinită integral de fuzelajul tubular[3].

[1] „Revista automobilă" nr. 43/1909, p. 8.
[2] *Rodrig Goliescu, protagonist al coleopterului*, în „Aripile patriei" nr. 4/1958, p. 10.
[3] Coleopterul este un aparat de zbor vertical, la care elicea din cadrul fuzelajului tubular s-a înlocuit printr-un turbo-reactor.



Avioplanul Goliescu, al cărui fuzelaj tubular premerge coleopterul din zilele noastre

Avînd nevoie de un motor, Goliescu, ajutat bănește de Spiru Haret, plecă în Franța ca să și-l procure. La Paris, el făcu un raport către Academia de Științe, intitulat: *Legile dinamismului diferitelor medii aeriene* (publicat și în revista „La France automobile et aérienne" din 15 mai 1909).

Pornise de la o constatare elementară: văzuse odată într-un automobil (deschis, cum era pe atunci) o femeie, al cărei voal de pe cap, în loc să fîlfîie înapoi, fîlfîia înainte, adică în sensul în care mergea mașina. Goliescu își explica faptul aparent paradoxal prin așa-zisul „gol" format de automobilul ce deplasa masele de aer și prin „năvala" acestor mase de aer în „gol" (în realitate nu putea fi vorba de un „gol", ci numai de o oarecare depresiune). Faldurile voalului arătau direcția luată de masele de aer, năvălind să ia locul celor dislocate. Aceasta fusese constatarea de bază care-l dusese la teoria „dinamismului mediilor", cum botezase Goliescu fenomenul pe care voia să-l utilizeze pentru propulsia aripii.

Dacă un obiect de forma, să zicem, a aripii — presupunea Goliescu — străbate un mediu gazos, atunci va crea în urma sa o depresiune care va atrage mase de aer. Deoarece această atragere se face în sensul deplasării obiectului, înseamnă că masele de aer deviate spre zona depresionară vor ajuta la împingerea înainte a obiectului în deplasare (așa cum era împins voalul de pe capul femeii din automobil). Teoria lui Goliescu a atras atenția cunoscutului inginer Gustave Eiffel, precum și a lui Paul Appel, rector al Sorbonei.

Avionul a fost brevetat de Goliescu în Franța (nr. 402329 din 26 august 1909).

Tot acolo, Goliescu a învățat pilotajul și a construit, de data aceasta în mărime corespunzătoare, un nou aparat de zburat, care a stîrnit și el mult interes, dar care din anumite puncte de vedere are mai puțină

însemnătate decît prima sa invenție. Fuzelajul acestui aparat era semicilindric, dar ca și la primul, prin el se scurgea curentul de aer produs de elice. Goliescu a zburat cu aparatul său la Juvissy[1] (aeroport de lîngă Paris), atingînd o înălțime de circa 50 m, rupîndu-și însă o aripă la aterizare. A fost chiar *„unul din singurele aparate ce au zburat din prima oară"*[2].

Este necesar să mai reținem o idee excelentă a inventatorului, pe care, de altfel, nu a exploatat-o îndeajuns. Cînd a montat motorul în avioplanul său, el a încercuit elicea într-un cilindru. Decenii mai tîrziu, procedeul a fost aplicat la aparatele moderne prin elicea intubată, căci s-a observat că acest inel înlătură pierderile de eficiență ale elicei, datorită mai ales scăpărilor de aer rezultate din forța centrifugă a turației (deci sporește randamentul, față de elicea neintubată).

Cea mai importantă idee a lui Goliescu rămîne însă cea a fuzelajului tubular, caracteristic coleopterului modern. În 1932 el își exprima convingerea că viitorul aviației aparține coleopterului, idee ce se dovedește justă, căci în vremea noastră ea stă la baza unor asidue cercetări pornite de constructorii de avioane în mai multe țări ale lumii[3].

* * *

Între timp, la noi apăruseră, nu numai inventatori, ci și teoreticieni ai zborului mecanic, cum a fost, de exemplu, *Grigore Brișcu*.

Acesta publică în 1910 lucrarea *Helicopterele*, studiu în care arată că aparatele de acest fel pot fi practice, economice și nepericuloase, utilizabile deci chiar de către marele public.

Încă de la primele pagini ale lucrării, se poate constata că autorul este la curent cu tot ceea ce s-a publicat și experimentat pînă atunci în privința elicopterelor. Părerea lui Brișcu este că „adversarii elicopterelor n-au dreptate cînd afirmă că elicea n-ar putea susține un avion care s-ar dispensa în parte sau chiar total de suprafețele susținătoare ale aripilor".

Evoluția de mai tîrziu i-a dat deplină dreptate.

Soluția lui Brișcu pentru a obține concomitent, atît susținerea, cît și înaintarea aparatului, este *„variația unghiului de incidență al paletelor elicelor"*.

El concepe două elice obișnuite de avion, care se rotesc în sens contrar, dar al căror unghi de incidență al palelor poate varia în timpul rotirii. Prin variația unghiului de incidență, se obțin sustentația și propulsia,

[1] „Revista automobilă", nr. 48 din 15 decembrie 1909, p. 8.
[2] *Ibidem*, nr. 53 din 1910, p. 98.
[3] De altfel, între 1932-1935, Goliescu a elaborat proiectul complet — de data aceasta — al unui coleopter numit de el „aviocoleopterul mecanic".

după gradul de mărire a unghiului palelor propulsive și după viteza lor de rotație.

Această *„aero-brișcă"*, cum o numește familiar autorul, urma să fie un elicopter cu toate caracteristicile corespunzătoare: deplasare orizontală, verticală, laterală și oprire la punct fix.

Grigore Brișcu experimentează aparatul său din ianuarie pînă în aprilie 1909. În noiembrie a aceluiași an, revista „La France automobile et aérienne" prezintă schița aeronautului francez Cornu, referitoare la un elicopter bazat și el pe variația unghiurilor palelor.

Brișcu elogiază pe Cornu pentru meritele sale de aeronaut, dar crede că: *„după datele de mai sus, pare probabil că eu am anterioritatea"*[1] și este convins că în privința modului practic de realizare, al calităților constructive și al simplității propulsorului, elicopterul său este superior celui al inventatorului francez.

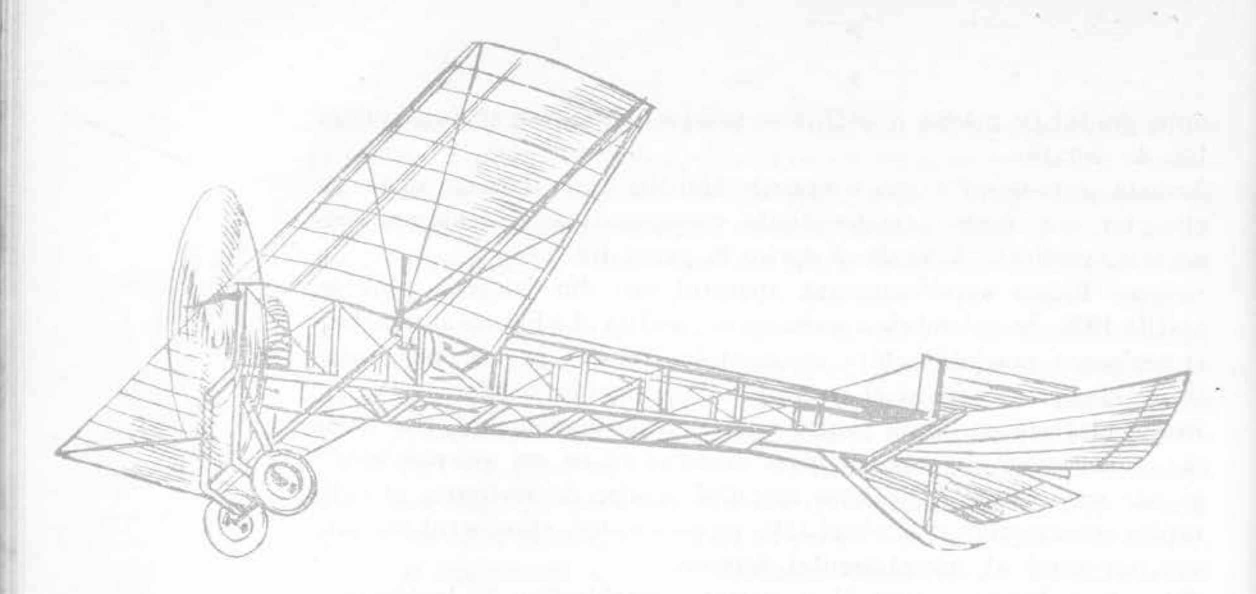
Chiar dacă Brișcu a avut ideea variației unghiurilor de incidență a palelor elicelor înaintea lui Cornu, inventatorul francez are meritul de a fi zburat primul cu un elicopter, la 13 noiembrie 1907 la Lisieux. Aparatul avea două elice puse în mișcare de un motor „Antoinette" de 24 CP și era înzestrat cu două planuri echilibratoare. La primul zbor, s-a ridicat, pilotat de inventator, la 30 cm de la sol, apoi la 1,50 m. Brișcu dovedea incontestabil că, la acea dată, cunoștea bine principiile funcționării unui aparat de zburat și avea o concepție originală, care-l situa în rîndul teoreticienilor avansați ai zborului mecanic, cu aplicație specială la elicoptere. Este de menționat că inventatorul a studiat temeinic mecanica, năzuind — între altele — să realizeze motoare cu explozie, de volum și greutate redusă față de puterea dezvoltată. Rodul acestor strădanii este brevetul nr. 2323/2046, pe care-l obține prin 1912, pentru un „motor rotativ-Brișcu".

Un pasionat al aviației a fost și *Constantin N. Gheorghiu*, licențiat al Facultății de matematici, *„un fervent și vechi cercetător al problemelor zborului și a aplicărilor lui"*[2].

În februarie 1910 s-a experimentat la Băneasa un model redus al aparatului lui Gheorghiu.

Ajutat de doi ingineri, constructorul lucra și la prototipul mare, avînd ca principiu suprafețele variabile („destinderea"[3]), în vreme ce un colaborator al lui C.N. Gheorghiu, rămas anonim, studia în același timp realizarea unui motor original, cu care urma să fie dotat avionul. Un nou tip de motor de avion, conceput și construit în țară, interesa în

[1] *Helicopterele*, de Gr. Brișcu, București, 1910.
[2] „Revista automobilă", nr. 50/1910, p. 28.
[3] Datorită unor dispozitive mecanice, aripile se puteau lungi, mărindu-și suprafața.



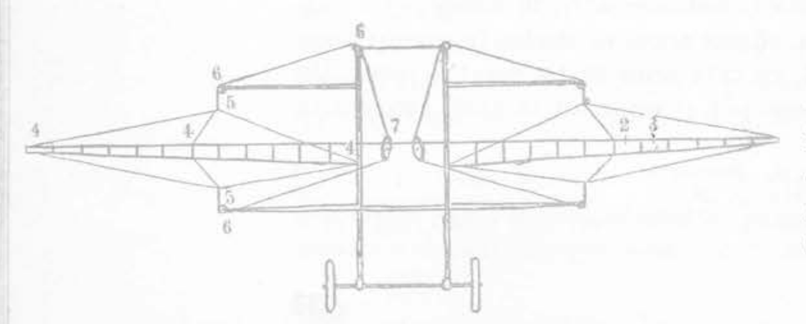
Aeroplanul Magnani

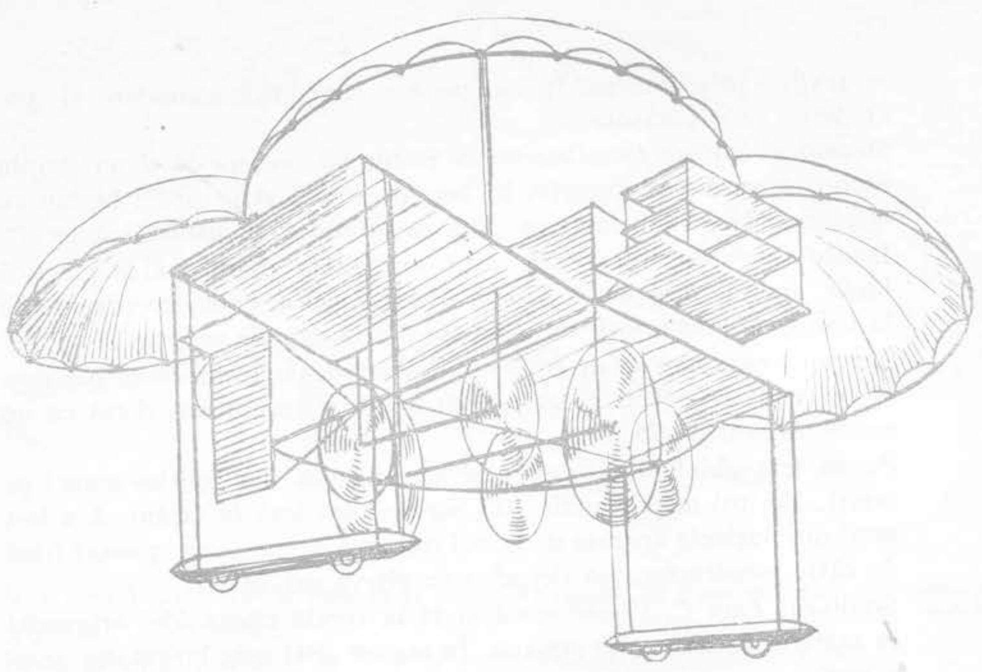
cel mai înalt grad cercurile noastre aviatice, fiindcă, la începuturile aviației, lipsa unor motoare puternice, cu turație mare, dar greutate și volum redus constituia o piedică însemnată în dezvoltarea zborului mecanic. Motoarele „Gnôme" și „Antoinette", aduse din Franța, erau pe atunci singurele întrucîtva adecvate, dar ele costau scump și adesea un asemenea motor era demontat și montat pe rînd la noile tipuri și modele de avioane ale inventatorilor și constructorilor romîni; din această cauză, prototipurile noastre de avioane trebuiau să aștepte uneori luni de zile pînă să le vină „rîndul" la experimentare.

G. Magnani, maestru constructor în lemn, primul constructor de elice din țară, omul care împreună cu C. Siliștean a colaborat în mod efectiv cu Aurel Vlaicu, a prezentat spre brevetare, tot în 1910, planurile unui *„aeroplan cu mișcările pe baza flexibilității aripilor"*.

În fig. alăturată se vede cum concepea autorul mișcarea aripii pe baza flexibilității ei. Aripa este alcătuită din vergele (2) legate prin două țevi (3), ce parcurg aripile de la o extremitate la alta și sînt legate rigid de cadrul aeroplanului. Fiecare aripă e prinsă în trei puncte (4) prin sîrme, care în pct. 5 se unesc, formînd o singură sîrmă; ea trece peste ruletele (6) fixate de un cadru rigid și apoi peste roțile (7), prin care se dirijează mișcările aripilor. Fiecare vergea a aripii era construită din mai multe vergele de lemn, lipite una peste alta, prinse de jur împrejur cu

Aeroplanul Magnani; detalii de construire a aripii batante





Aeroplanul Manu Manciu

o fîșie de pînză. Spre a se micșora greutatea proprie a vergelei, aceasta era perforată în mai multe locuri.

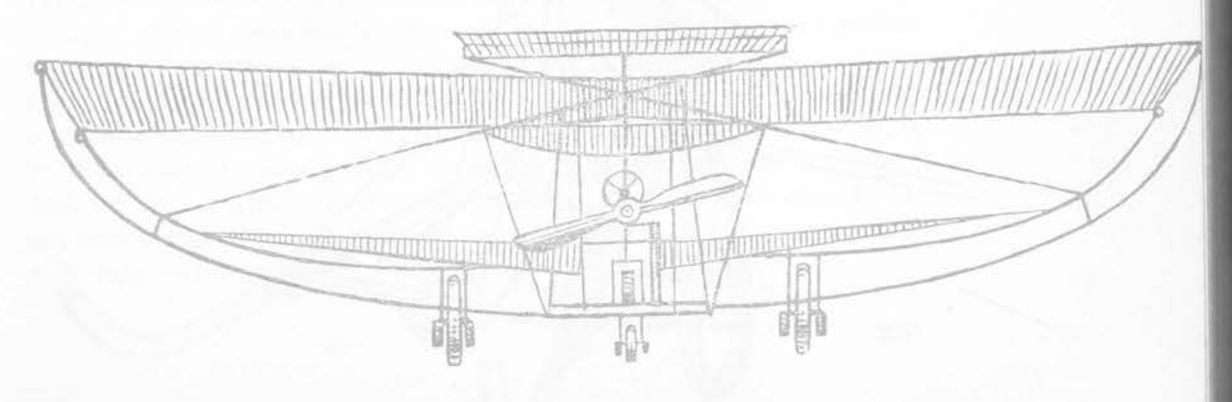
În cererea de brevetare, Magnani afirma că mișcarea aripilor prin acest sistem de flexiune este *„pentru prima oară în aplicație"* — înlăturîndu-se sistemul de pînă atunci cu axe, singurele care permiteau flexiuni asemănătoare, dar care erau totuși prea puțin suple.

Cînd l-a cunoscut pe Vlaicu, Magnani și-a dat seama că principiul propulsiunii pe baza aripii batante nu va da roade; deoarece a sesizat imediat superioritatea concepției constructive a lui Vlaicu, și-a abandonat ideea, dedicîndu-se trup și suflet cauzei lui Vlaicu. A fost un gest frumos, ce merită să fie relevat.

În 1911, afluxul de inventatori crește, deși unele soluții preconizate sînt naive sau utopice.

Astfel, *Manu Manciu* din Brăila concepe și patentează un aeroplan a cărui securitate, în caz de nefuncționare a elicelor principale,

Triplu Steliu



se realiza prin punerea în funcțiune a unor elice secundare și deschiderea unor parașute.

Mecanicul *Stelian Dumitrescu* din București concepe și el un „triplu Steliu, mașină de locomoție în aer, pe stradă și pe apă", biplan cu aripi care se puteau micșora „fără ca pilotul să-și părăsească locul".

Dintre inventatorii care în acest an (1911) și-au pus în practică ideile, trebuie menționat *Nicolae Saru Ionescu*, care experimentează la Cotroceni (București) un aeroplan de construcție proprie.

Era un avion monoplan cu centrele confundate (centrul de presiune se confunda cu cel de greutate), cu fuzelaj triunghiular, dotat cu un motor Anzani de 25 CP.

Forma triunghiulară a fuzelajului nu era nouă. Ea ispitise atunci pe mulți. Meritul monoplanului lui Saru constă însă în faptul că a fost unul din puținele aparate de la noi din acea vreme, care, pilotat fiind de către constructor, s-a desprins de cîteva ori de sol.

Scriitorul *Ioan C. Vissarion* dă și el la iveală cîteva idei originale[1] în materie de locomoție aeriană. În august 1911 cere brevetarea aeroplanului său.

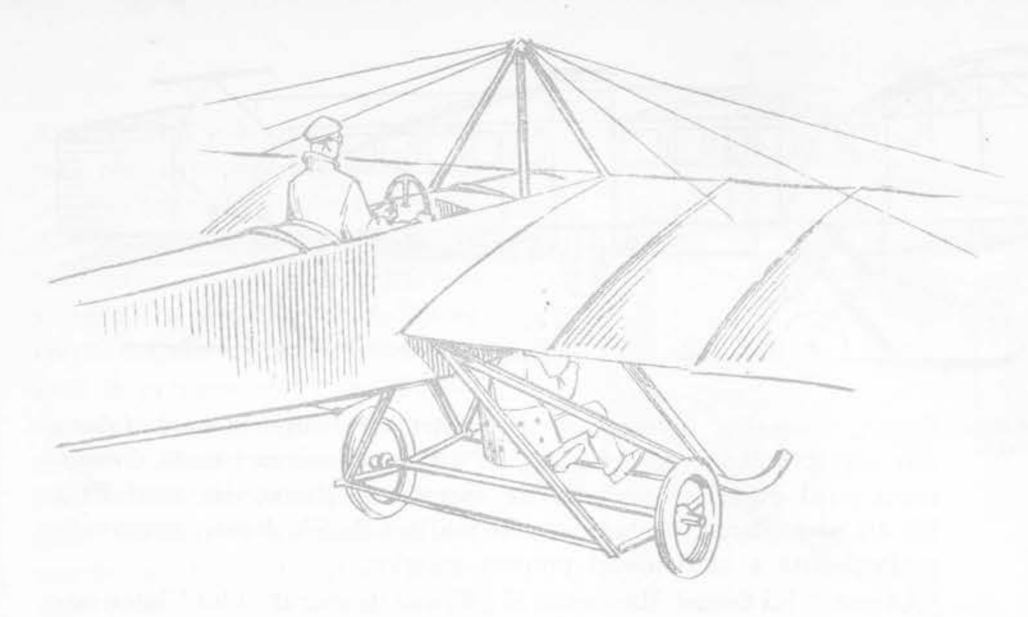
Între altele, preconizează o elice cu mai multe pale. Numărul de 10 pale stabilit de el era evident eronat — cel mult 4 pale fiind admise din punct de vedere al eficienței —, dar soluția elicei cu mai mult de două pale merită a fi reținută pentru acea vreme.

Ideea lui cea mai interesantă este însă următoarea: cadrul în care erau fixate cele două elice și în care se învîrteau, se putea roti la rîn-

[1] A' mai avut și alte invenții, între care o mașină de captat energia solară.



Lăcusta lui Cornel Marinescu (văzută din față).



Lăcusta lui Cornel Marinescu (văzută din spate).

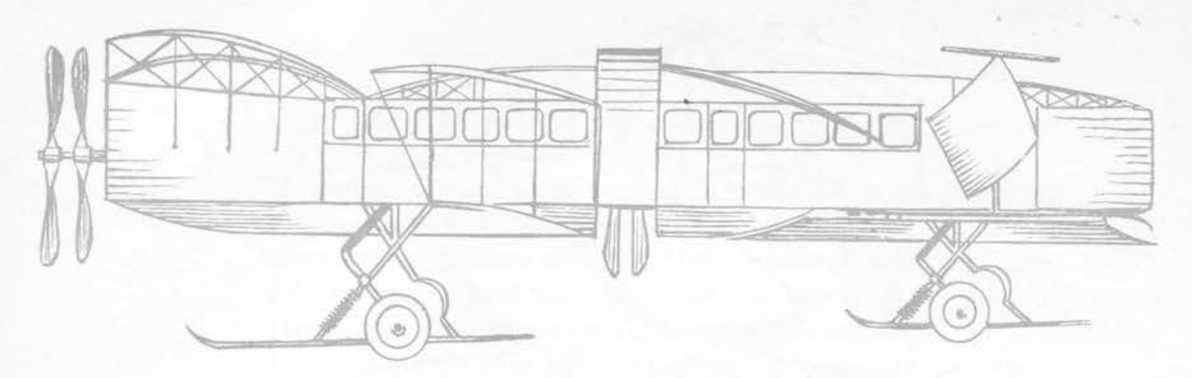
du-i, astfel încît elicele puteau fi puse în mișcare în plan vertical sau orizontal, după nevoie.

În consecință, aparatul ar fi avut posibilitatea de a *„zbura drept în sus"*, de *„a pluti pe loc"*, de *„a se echilibra automat, neputînd sta în aer decît în plan orizontal"* — ceea ce-l apropia de un convertoplan. Elicele erau plasate dedesubtul planului central. În caz de punere a elicelor în plan orizontal, pentru o ridicare pe perpendiculară, pentru zborul vertical deci, suprafața planului central de deasupra elicelor se desfăcea, fiind compus din bucățele ce puteau luneca ușor, ca niște jaluzele, lăsînd aerul să circule între ele de sus în jos, cînd era aspirat de elice. Din momentul însă în care elicea era iar dispusă vertical sau aparatul începea să planeze, jaluzelele formau iar o suprafață compactă.

În acest caz, curentul de aer lateral închidea orificiile amintite.

Să reținem aceste cîteva particularități ale mașinii de zburat a lui I. C. Vissarion (și în special ideea elicei cu planuri mobile pentru ascensiuni în plan perpendicular), subliniind constanța cu care revine la zburătorii romîni preocuparea pentru zborul pe verticală.

Inventatorii noștri s-au manifestat de timpuriu și în domeniul hidroaviației. Astfel, *Ioan Paulat*, mecanic șef la Serviciul Maritim Romîn (pe vasul Turnu Severin), aflîndu-se odată în portul Alger și văzînd un hidroglisor, concepe un hidroplan. Încă din 1908, el construiește o suflerie modestă, pentru a studia construcția aparatului său. Abia în 1912 izbutește să-și procure un motor și face experiențe la Tecuci, însă nu cu un hidroavion, ci cu un avion obișnuit construit de el, dar care a fost distrus în timpul campaniei din 1913. Descurajat, nu-și mai reia experiențele.



Aeroplanul gigant al lui Constantin Marinescu

Cornel Marinescu, inventatorul și constructorul unui monoplan denumit sugestiv „Lăcusta" (cu care, de altfel, aducea ca formă), completează șirul experimentatorilor de aparate de zburat din anul 1912. Un alt monoplan, „Rîndunica", este realizat de *Gh. Naneș*, construcție perfecționată a unui model propriu anterior.

(„Lăcusta" lui Cornel Marinescu și „Mașina de zburat" a lui Vlaicu s-au păstrat pînă în 1916, dar au dispărut din București în timpul ocupației germane, fiind luate de ocupanți).

Tot în 1912, *G. Popoiu* zboară cu un planor cu tălpi de sanie peste dealurile așternute cu omăt ale Bîrladului. El a mai construit ulterior și alte planoare.

Sătul de a tot umbla cu jalba pe la „mărimile" timpului ca să-l ajute a-și construi autovolantul său, *Const. Marinescu* pleacă la Paris, unde i se acordă un brevet pentru mașina sa de zburat, un aparat cu trei elice și două motoare, precum și un dispozitiv ingenios pentru asigurarea echilibrului lateral.

Aeroplanul era conceput la dimensiuni gigantice (fig. de mai sus) pentru anul 1913 (data cînd apare schița sa în presa noastră), putînd lua 12—15 persoane. Pasagerii erau plasați într-o cabină (lucru neobișnuit în acel timp), spre a fi feriți *„și de furia curenților aerieni și de stropirea uleiului de la motor"*, iar *„aripile cu dublă curbură dau aparatului o viteză mare, ceea ce nu întîlnim la nici un sistem"*[1].

La data cînd se publica la noi planul „autovolantului", tînărul inginer era de doi ani în Brazilia, unde încerca să-l realizeze.

Ștefan Stănculescu, mecanic din Craiova, concepe în 1914 un aparat de zburat avînd ca bază principiul convertoplanului. Mașina sa trebuia înzestrată cu două motoare și o *„nacelă avînd forma unui borcan cilindric gîtuit, așezat pe trei roate... Pentru a cîrmi, ne servim de o pîrghie care mișcă motorul împreună cu elicea și planurile în toate direcțiile"*[2].

[1] „Ziarul călătoriilor și al științelor populare", nr. 37/1913, p. 591.
[2] Cf. memoriului original.

Aparatul lui Stănculescu înlătura deci planurile de direcție și profunzime (cîrma), situate în general pe atunci în ampenajul din coada fuzelajului; prin simpla îndreptare a elicei în direcția voită, întreg corpul mașinii era dirijat într-acolo. Deși în privința elicei cu planuri variabile Stănculescu avea un predecesor, ideea nacelei și a unei pîrghii unice de comandă a direcției (prin schimbarea planurilor elicei) merită a fi evidențiate pentru acea vreme.



Triciclul zburător Iordănescu

Proiectul unui aparat pentru zborul vertical îl pasionează și pe *Filip Mihail*, mecanic din București, iar *Anton Stănescu*, de asemenea mecanic, face în 1916 experiențe cu un aeroplan „invizibil". Începînd de la 300 m înălțime, aparatul devenea invizibil, datorită culorii azurii a unui material în genul celofanului, care-l acoperea.

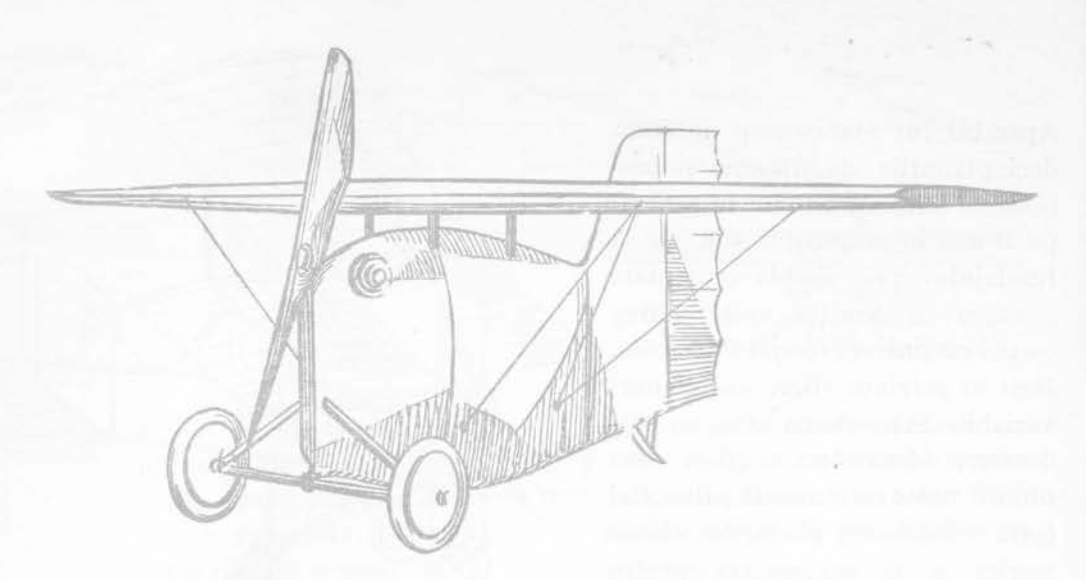
Mihail Iordănescu, elev în clasa a VIII-a reală din București, prezintă în 1919 proiectul unui *„triciclu zburător"* sau „aeroplan biplan prin forța umană".

„Marele război (spune el în memoriul depus spre brevetare, referindu-se la primul război mondial) *a adus perfecționări multiple aparatelor de zburat, însă toate au avut de țel folosirea lor pentru a face cît mai mult rău dușmanului. Aparatul ce-l prezint are scopul de a aduce foloase pe tărîmul practic și economic... Singurul scop... a fost ca să pot transpune forța motrice de la aeroplan prin forța umană, cu ajutorul picioarelor"*.

În privința realizării turației elicei, necesară sustentației aparatului, inventatorul arată că în sistemul imaginat de el, *„la turul complet al roții pedalelor, elicea face 242 tururi. Aparatului îi trebuie 14 tururi/s., cînd randamentul elicei este de 75%, așa că revine a învîrti a 17-a parte din roata pedalelor pe secundă, pentru a avea turturile necesare"*.

Elevul de liceu sprijină afirmația de mai sus prin numeroase calcule matematice. Iordănescu caută să dovedească faptul că greutatea totală a triciclului va putea fi sustentată la turația de 14 rot./s a elicei.

Tot „secretul" invenției lui Iordănescu constă — după părerea sa — în dispoziția angrenajului multiplicator (care face ca la o turație completă a pedalei acționată de picioare, elicea să se învîrtească de 242 ori).



Stabiloplanul lui Filip Mihail

În același an (1919) cînd elevul Iordănescu prezintă spre brevetare la Oficiul nostru de invenții documentația triciclului său, francezul Poulin reușește să și „zboare" cîteva sute de metri cu o „bicicletă aeriană", acționată prin simpla forță musculară a conducătorului ei. Încercările ulterioare, în diferite țări, n-au reușit să întreacă prea mult această „performanță". Zborul se realiza de altfel după o prealabilă „catapultare" sau prin lansarea din vîrful unei pante sau în „salturi", venind pînă la linia de start cu aripile perfect orizontale, pentru ca brusc ele să fie puțin înclinate și astfel aparatul să facă un salt și să plutească cîteva zeci de metri în aer, datorită forței musculare a pedalantului. Mușchii omului nu puteau dezvolta o forță utilă mai mult de 2—3 minute; ulterior, intervenea epuizarea. Și această forță utilă nu reușea ea singură să desprindă bicicleta de sol.

Cîteva calcule simple ne vor indica limpede unde este punctul slab al bicicletelor aeriene. Utilizînd atît forța picioarelor cît și a mîinilor, se poate dezvolta la un moment dat 1,75 CP (dar numai timp de 1—2 s, căci după 40 s se coboară la 1 CP, iar după două minute, la 0,6 CP). Or, atîta nu-i suficient pentru menținerea în aer a unui aparat care, cu pilot și „motor", să cîntărească numai 100 kg. Cu atît mai puțin pentru ca să-l desprindă de sol.

Experiențele au continuat și continuă totuși chiar și astăzi în multe părți ale lumii, omenirea nevoind să renunțe atît de ușor la o idee într-adevăr ispititoare: zborul prin propria forță musculară.

Chiar și la noi mai apăreau la răstimpuri inventatori de astfel de vehicule aeriene „ideale", ca „zburatoplanul" lui *Vasile Ciudescu*, cu aripi flexibile, mișcate de pedale.

Dar pînă în prezent, bicicleta aeriană propulsată de forța musculară

practic utilizabilă, așa cum o văd în imaginația lor partizanii ciclismului aerian, n-a apărut încă nicăieri.

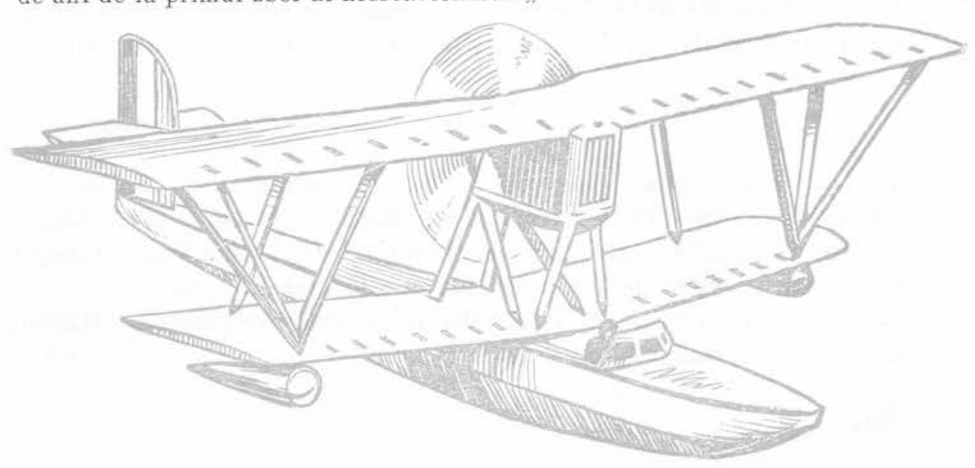
* * *

Mecanicul *Filip Mihail* a făcut primul război mondial în aviație și de atunci idealul lui a fost să devină și pilot, nu numai mecanic. Neîngăduindu-i-se să urmeze la școala de pilotaj, el a luat cîteva lecții de pilotaj „pe furate" și într-o zi decolează pe un Farman dat la fier vechi, pe care-l reparase ajutat de cîțiva prieteni...
Merită a fi relevat, la mecanicul Filip Mihail, „stabiloplanul" său — un avion fără coadă, primul la noi de acest tip.
Aparatul acesta a zburat pilotat de un pilot francez, Levy, la Băneasa. Fiind conceput ca o avionetă de turism, își putea strînge aripile spre a fi adăpostit în orice garaj sau remiză de dimensiuni reduse, ca și un vehicul terestru obișnuit.

* * *

Primul aeroplan conceput și construit de un romîn, care a zburat înălțîndu-se de pe solul patriei, a fost după cum se știe avionul lui Aurel Vlaicu. Primul hidroavion conceput și construit de un romîn, care și-a luat zborul de pe suprafața apelor noastre teritoriale, a fost — și aceasta o știu mai puțini — hidroavionul „Getta", al inginerului *Radu Stoika*[1].
Era un hidroavion seschiplan, pendular, pe cocă centrală, cu trei locuri, pentru mări cu valuri „toroidale" (scurte, de formă concavă), ca ale mării noastre. Conceput încă din 1923, el execută primul zbor la 15 august 1925, decolînd din bazinul Titan-Constanța. Viteza atinsă a fost de 160 km/oră. Hidroavionul și-a dovedit de la primul zbor calitățile.

[1] La 28 septembrie 1955, la Muzeul tehnic din Parcul Libertății din Capitală, o dată cu comemorarea lui Traian Vuia și Aurel Vlaicu, s-au sărbătorit și 30 de ani de la primul zbor al hidroavionului „Getta".



Hidroavionul „Getta"



El a fost apoi prezentat la Expoziția internațională de aviație de la Praga — în anul 1927 — an în care a figurat și la Expoziția națională din București.
Radu Stoika a mai brevetat ulterior trei tipuri de aeroplane, dintre care un hidroavion pe flotoare (de vînătoare), un avion parasol și o avionetă. De asemenea, realizase încă din 1917 o sanie-automobil cu elice aeriană.

Traian Vuia — teoretician, inventator și experimentator

La 16 februarie 1903, în *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences* din Franța apare o notă despre un memoriu primit, relativ la un „aeroplan-automobil".

Traian Vuia

Autorul memoriului, bazat pe observații personale și pe calcule îndelungate, precum și pe lucrările precursorilor săi în această materie (mai ales Langley și de Marey), susținea, în pofida unei păreri de largă circulație pe atunci, că zborul cu un aparat mai greu decît aerul poate fi realizat. Semnatarul memoriului era Traian Vuia, doctor în drept.
După examinarea memoriului, răspunsul comisiei aeronautice a celui mai înalt for științific al Franței a fost: „Realizarea și rezolvarea zborului cu un aparat mai greu decît aerul sînt himerice"...
Cum de cuteza semnatarul memoriului să înfrunte convingerile marilor autorități științifice, care prevedeau „viitor de aur" numai aparatelor de zburat mai ușoare decît aerul — baloanelor?
Sosise de puțină vreme în capitala Franței. La Paris nu-l cunoștea aproape nimeni. Spunea că este romîn și că vrea să construiască un „automobil zburător".
Interlocutorii săi dădeau sceptic din umeri: un visător în plus! Și pe urmă, acest tînăr n-avea nici o para în buzunar! Cine să-i finanțeze „invenția"?

* * *

Traian Vuia, romînul care voia să încerce „imposibilul" la Paris, se născuse la 17 august 1872, în comuna Surducul-Mic, în apropiere de Lugoj. Încă de pe băncile școlii din Făget, în mintea lui Traian Vuia a început să se înfiripe visul de a zbura, „dar de-adevăratelea".
— Crezi că-i cu putință? îl întreba el pe fiul învățătorului Mahler, cu care era prieten bun.

Nici gînd! îl necăjea acesta: „Dacă nici în legendă nu le-a reușit oamenilor să zboare! Dar de-adevăratelea!"

— Mie, cînd închid ochii, mi se pare că zbor! replica micul Traian. Eu am să zbor!...

Deocamdată se mulțumea să înalțe zmeie, împreună cu prietenii săi. Zmeie de toate culorile și dimensiunile, zmeie meșteșugite, cu zbîrnîitori, cu „telegrame", cu cozi de cîrpe, fără coadă...

Adesea se lua „la-ncurca" cu zmeiele celorlalți băieți și aproape întotdeauna le dobora. Secretul: observa atent curenții de aer și știa să profite de ei, astfel încît să atace și să captureze cît ai bate din palme celelalte zmeie.

Se pricepea însă și la alte lucruri: făcuse o morișcă de vînt care bătea toaca cu doi nasturi — ceea ce îi aduse admirația colegilor săi.

Examenul de maturitate îl trecu în 1892.

Plecă la Budapesta și se înscrise la Politehnică, spre a deveni inginer. Aici, luă parte la activitatea „Societății literare Petru Maior" a studenților romîni, ținînd conferințe cu cuprins istoric, economic și social, dar revenind, de cîte ori avea prilejul, mai ales asupra problemelor zborului cu aparate mai grele decît aerul.

Resursele materiale ale părinților nu-i putură însă oferi decît timp de un an „luxul" studiilor. După acest răstimp, tînărul Vuia trebui să fie „mai rezonabil". Se resemnă și reveni la Lugoj ca secretar de avocat, urmînd în același timp Facultatea de drept din capitala Ungariei, unde se ducea numai la sesiunile de examene.

A urmat un lung șir de ani, aproape zece, în care, luîndu-și doctoratul în drept, începu să cîștige ceva bani din practica avocaturii.

La un moment dat, reușise să-și creeze și un oarecare renume, cînd deodată „tînăra speranță" a baroului local dispăru fără urmă...

Numai C. Brediceanu, un bun prieten, fu în stare să dea o explicație: Vuia plecase la Paris, pentru a-și înfăptui o veche dorință, un „automobil zburător". În acest scop, luase în geamantan modelul la scară redusă al invenției sale, la care lucrase cu pasiune, dar în tăcere, de mulți ani.

„Automobilul zburător"

Vuia avea 30 de ani. „Aeroplanul-automobil" nu mai era jucărioara unui copil, era macheta unui aparat de zburat, construit după un studiu îndelungat. Venise cu el în capitala Franței, fiindcă acasă nu avea nici documentația, nici posibilitățile tehnice și nici sprijinul necesar înfăptuirii lui.

În acea vreme, la Paris, anumiți oameni de afaceri, interesați în obținerea unor comenzi de baloane pentru armată, acreditaseră ideea că numai aparatele mai ușoare decît aerul sînt sortite succesului. Afaceriștii aceștia reușiseră să-și impună interesele pînă și în sînul unei societăți de savanți, cum era Academia Franceză, unde ideea unui aparat „mai greu decît aerul" începuse să fie considerată o absurditate. Este drept, unii pionieri ai aviației reușiseră, în alte țări, să zboare cu aparate mai grele ca aerul (bunăoară frații Wright, în America), însă mașinile lor nu ridicau decît un singur om și nu zburau decît cîteva zeci de metri. Pe urmă, era o întreagă problemă pînă „se lansau" aceste aeroplane în văzduh. *Nici un aeroplan nu izbutise să se desprindă de sol prin propriile-i mijloace de bord.*
Evident, nu se putea compara un astfel de „mai greu decît aerul" cu un „mai ușor ca aerul", care se înălța în cîteva minute la sute de metri altitudine, ridicînd în nacelă pînă la o duzină de oameni!
În asemenea condiții, avionul apărea ca un biet pui de găină, pe lîngă balonul ce stăpînea, ca un vultur, maiestuos, văzduhul...
Partizanii aparatelor mai grele ca aerul erau în general luați peste picior. În aceste împrejurări, era destul de îndrăzneț să susții că un aparat de zburat mai greu decît aerul va putea întrece — și încă foarte rapid — performanțele balonului.
Nu-i deci de mirare că Academia Franceză a pus la dosar memoriul Vuia, nedîndu-i curs. O asemenea sentință, venită din partea unui for atît de înalt, ar fi descurajat pe mulți. Dar Vuia era plin de voință și încrezător în puterile sale.
„Deși acest memoriu — mărturisește Vuia mai tîrziu în schița sa autobiografică — a fost clasat, nu m-am descurajat, dîndu-mi seama de valoarea competenței Academiei de Științe în o materie pe care încă nu a ajuns a o studia... Eram hotărît să execut această mașină prevăzută cu motor".
Toată iarna anului 1903 a lucrat la biblioteca Conservatorului de arte și meserii din Paris[1], și pe măsură ce studia, convingerea că are dreptate și că nu greșise în calcule i se întărea și mai mult.
Motorul trebuia să realizeze viteza de rulare a mașinii, indispensabilă decolării. Automobilele atingeau și depășeau această viteză. Proiectul său cuprindea deci *„un chariot-automobile"*[2] montat pe 3 sau 4 roți, care să ruleze pe sol cu viteză, pentru ca la un moment dat, tocmai datorită ei, suprafețele purtătoare ale mașinii să dobîndească portanța necesară ridicării în aer.

[1] Macheta primului monoplan al lui Vuia și modelul „Cazanului Traian Vuia" se păstrează și azi în muzeul Conservatorului de arte și meserii din Paris.
[2] Cărucior-automobil.

Împrietenindu-se cu Victor Tatin, reputat aeronaut din acea vreme[1], îi destăinui acestuia planul său.

— Automobilul meu zburător va avea forma unui liliac!

— Va semăna cu cel al lui Clément Ader?

— Numai la aripi, şi nici aici în întregime, încolo...

Şi punînd mîna pe creion, Vuia i-l schiţă lui Tatin.

— Aripile vor fi montate pe un cadru din tuburi de oţel, fixate pe un şasiu cvadriciclu. Roţile vor fi din cauciuc (ca la biciclete) şi cele două din faţă vor avea amortizoare şi vor fi roţi directoare, comandate de un volan. Roţile umflate cu aer vor amortiza mult zguduirile, atît la decolare, cît şi la aterizare, căci după cum spune şi O. Chanute, aceste două probleme: decolarea şi aterizarea prin mijloace proprii de bord, sînt problemele cele mai grele de rezolvat în zborul mecanic. Clément Ader mişca elicea printr-un motor cu abur, care era prea greu; îi trebuia prea mult timp ca să poată ajunge la presiunea de funcţionare şi nici nu avea un randament bun. Nici motoarele cu explozie de acum nu mă satisfac. Trebuie să mă gîndesc la ceva nou.

Tatin, deşi neîncrezător în posibilităţile „mai grelelor" decît aerul, se oferi să-i facă lui Vuia elicea[2].

Un motor special, uşor, funcţionînd cu anhidridă carbonică, văzuse Vuia la Courbevoie. Cineva se oferi să-i procure unul identic. Din nefericire pentru Vuia, omul acela nu era decît un escroc. În consecinţă, Vuia se află curînd într-o situaţie foarte grea, căci ultimii bani îi dăduse pentru motor. Nici vorbă nu putea fi să facă rost de altă sumă. Nu-i mai rămăsese leţcaie din economiile puse de o parte pe vremea cînd pleda la Lugoj, iar la prietenii săi romîni din Paris, care îl sprijiniseră pînă atunci cu ceva fonduri, nu mai voia să recurgă. Ce era de făcut? Să renunţe?

Vuia luă hotărîrea să construiască el însuşi motorul de care avea nevoie. Şi hotărîrea deveni faptă...

Motorul era compus în principal dintr-o butelie solidă de oţel, conţinînd gazul lichefiat (circa 13 litri), fixată în dreapta aparatului de zburat, pe unul din tuburile inferioare ale şasiului purtător. Butelia era racordată la o cameră închisă, prevăzută cu 12 becuri Bunsen, pentru a împiedica prin căldura produsă îngheţarea rezultată din brusca detentă a gazului şi de asemenea pentru a-i ridica temperatura, mărindu-i astfel presiunea.

[1] Peste zece ani, Vuia a colaborat cu V. Tatin la construirea unei torpile aeriene.

[2] Elicele lui Tatin erau concepute după modelul elicei care acţionase balonul cu motor electric al fraţilor Tissandier (balon la care Ciurcu şi Buisson intenţionaseră să instaleze butelia lor propulsoare).



Aeroplanul Vuia

La ieșirea din camera de încălzire, gazul era condus printr-un tub de oțel calorifug (rău conducător de căldură) la cilindrii unui motor „Serpollet", instalat în mijlocul și la partea superioară a cadrului, imediat sub aripi. O manetă aflată la îndemîna pilotului permitea reglarea admisiei gazului supraîncălzit. Cum flacăra lămpilor era și ea reglabilă, pilotul avea două mijloace de a face să varieze presiunea gazului în cilindri.

După 50 de ani de la primul zbor al lui Vuia, deci în perspectiva unei jumătăți de secol, revista „Aviation Magazine", din 24 mai 1956, scrie, sub semnătura lui A. Bié:

„Aparatul Vuia era bine construit. Departe de a copia dispozitivele cunoscute pînă atunci, el inovase multe și concepția sa era mai largă decît a celor deja experimentate" (p. 14).

Intr-adevăr, pe lîngă trenul de aterisaj și motorul altfel realizate decît la aparatele de pînă atunci, Vuia concepuse și cea mai rațională aripă de monoplan de pînă atunci. Aripile aparatului său puteau fi strînse și se pliau ca o umbrelă, facilitînd astfel transportul aparatului. Pe lîngă aceasta, motorul era învelit într-o capotă piramidală de pînză, ca să învingă mai ușor rezistența aerului. În sfîrșit, lucru remarcabil, în legătură cu care Vuia s-a sfădit multă vreme cu Tatin,

aparatul avea o singură elice, nu două, învîrtindu-se în sens contrar, ca pînă atunci.

* * *

Vuia se afla de aproape 4 ani la Paris...
Munca îl absorbise cu desăvîrșire.
Ce departe era el acum, nu numai de plaiurile natale, dar și de răsunătoarele pledoarii din sălile tribunalului cesaro-crăiesc! Avea un singur țel, și-și concentrase toate forțele întru îndeplinirea lui: să zboare!
Împlinise 34 de ani. Muncise zi și noapte la invenție. Fusese adesea luat în rîs, umilit pentru „utopia" sa. Acum însă, se vedea foarte aproape de țintă.
În primăvara anului 1906, Vuia decise să înceapă experimentările hotărîtoare. La ferma „La Borde", lîngă Sartrouville, se afla garat aeroplanul său. Brazilianul Santos-Dumont venea adesea să-i vadă aparatul. Acest om, de o bogăție fabuloasă, se ocupa și de aviație. Tocmai terminase de construit ultimul său aparat de zbor, dar îl suspendase de un balon care-i servea de flotor, crezînd că acesta este sistemul cel mai bun de lansare a unui aeroplan. Dar chiar după prima experiență, a renunțat la balonul flotor și apoi a imaginat rînd pe rînd alte procedee de lansare, care însă nu se dovediră fructuoase. De fapt, situația în această direcție era destul de precară, căci deși unele aparate (ale fraților Wright, de exemplu), izbutiseră să zboare în salturi de cîteva zeci de metri, nici unul nu reușise să se ridice în aer prin mijloace proprii de bord. Toate se desprinseseră de la pămînt prin catapulte, șine înclinate, cabluri legate de automobile, dar nici unul nu izbutise să decoleze prin forța propriului său motor.
Vuia își pusese în gînd să realizeze tocmai acest lucru.
Santos-Dumont, de la o vreme, de asemenea.
Cine avea să învingă?
Brazilianul își putea procura orice motor, numeroși tehnicieni lucrau pentru el. Romînul n-avea nici bani și nici prieteni sus-puși. Avea în schimb o putere de muncă neîntrecută și întruchipa în mod strălucit geniul creator al poporului său.
Nu plecase de acasă ca să rămînă un învins. Și nici nu născocise „aeroplanul-automobil" de dragul celebrității. Îl însuflețea gîndul că mașina sa va contribui la progresul aviatic.
Pe Vuia, după cum însuși mărturisește, îl însuflețea numai dorința ca aeroplanul său „să schimbe viața omului, să scurteze distanțele care despart oamenii și popoarele, să-i ajute să se cunoască mai bine"[1].

[1] *Traian Vuia, realizarea zborului mecanic — Mărturii*, Editura Tehnică, București, 1955, p. 125.

La 2 decembrie 1905, Vuia și-a scos aparatul din ferma „La Borde" și a rulat cu el pentru prima dată pe drumul de țară care lega ferma de șoseaua principală.

Nu-și pusese în gînd să zboare. Voia numai să verifice motorul, elicea, viteza aparatului pe sol, comenzile. De aceea nici n-a zburat. Bătea de altfel un vînt de loc prielnic decolării.

Aparatul rezistă însă bine. Nici un lonjeron nu se rupse, nici o pînză nu fu sfîșiată. Aeroplanul-automobil rulă pe sol cu 25 — 30 km pe oră și comenzile funcționară cu promptitudine.

Peste cîteva zile însă, Vuia căzu greu bolnav. O pneumonie, contractată în acea zi friguroasă de iarnă, îl țintui multă vreme la pat. Santos-Dumont cîștigă astfel un mic avans în această cursă... De îndată ce se simți mai bine, în februarie, Vuia se apucă iar de treabă. „Liliacul" său apăru din nou pe drumul de țară, un drum bolovănos, accidentat. Cînd fu sfătuit să caute un teren mai neted, el răspunse prietenilor:

— „Vreau să dovedesc că trenul meu de aterisaj îmi dă posibilitatea să decolez și să aterizez chiar pe un loc socotit impropriu pentru alte aparate. De aceea am ales acest drum..."

„Să zbor numai, de rest nu-mi pasă!"

În sfîrșit, veni și ziua decisivă.

La 18 martie 1906, un vînticel adia ușor, zbicind pămîntul. Erau de față cîțiva prieteni: Hockenjos, Tiefenbacher și Matelet. Nu se afla însă nici un reprezentant oficial.

— „Atîta pagubă, zise Vuia. Cînd mi-a venit mie oficialitatea într-ajutor?"

— Bine, dar cine va omologa zborul?

— „Să zbor numai, de rest nu-mi pasă!" răspunse imperturbabil inventatorul, pregătindu-se să se urce pe scăunașul de pe șasiu.

Era o frumoasă zi de primăvară, cu cer senin, albastru și puțin vînt din direcția nord-est. Cazanul motorului a fost aprins la ora 3. După 5 minute, Vuia își ocupă locul, ținînd cu mîna stîngă volanul de direcție și cu cea dreaptă vana bioxidului de carbon. Aparatul începu să ruleze. Viteza prinse să crească, pilotul lăsă din mîna dreaptă robinetul și apucă maneta de expansiune a gazului în motor.

După ce străbătu circa 50 de metri, mașina se desprinse de sol, fără ca pilotul să-și dea seama de momentul decolării. Între timp însă, maneta de expansiune lunecă pe secțiunea ei și ajunse la punctul mort.

Motorul se opri brusc.
Elicea fu calată și vîntul lateral împinse aeroplanul spre un arbore, provocîndu-i mici stricăciuni la aripa din dreapta și la elice.
Din această cauză „Liliacul" reluă contactul cu solul, după ce se ridicase la ceva mai mult de un metru înălțime și parcursese aproximativ 12 m în aer[1].
Era, așadar, pentru prima oară în lume că un aparat mai greu decît aerul reușise să se ridice de la sol datorită exclusiv mijloacelor sale de bord.
Dar „oficialitatea" nu fusese prezentă!
„Oficialitatea" franceză de atunci i-a atribuit lui Santos-Dumont prioritatea în această performanță, deși acesta a reușit abia mult mai tîrziu, la 22 august 1906, să facă primele sărituri cu aeroplanul său. De fapt, pe Santos-Dumont, tocmai succesul lui Vuia de la 18 martie 1906 l-a determinat să renunțe definitiv la aparatele mai ușoare decît aerul, al căror partizan fusese mult timp, să-și comande un biplan celular de tipul „Hargrave" și după cîteva încercări nereușite să izbutească să se ridice și el efectiv în aer, dar abia în octombrie 1906, la Bagatelle. „Azi, arată acad. Elie Carafoli, avem dreptul incontestabil să revendicăm pentru Traian Vuia titlul de glorie de a fi creat prima mașină aeriană, care a învins acțiunea gravitației și a plutit în aer cu propria sa putere instalată la bord"[2].
Vuia și-a continuat zborurile și în 1907. Ziare și reviste importante au consemnat succesele sale, de pildă ziarul „The New York Herald" (1907) sau revista „L'Illustration" (1907, pp. 228—229) în care sînt expuse fotografic performanțele aparatelor Delagrange, Vuia, Santos-Dumont și Blériot[3].
Vuia a expus mașina sa de zburat la primul salon aeronautic din Paris.

[1] După relatarea revistei „Aérophile", aprilie 1906, p. 105.
[2] Acad. Elie Carafoli, *Un pionier al aviației mondiale: Traian Vuia* în vol. *90 de ani de viață academică în țara noastră*, p. 145.
[3] Prioritatea lui Vuia este tot mai mult recunoscută. Una din cele mai recente
istorii ale aviației (G. Weissmann, *Geschichte der Luftfahrt*, Berlin, 1960),
menționează zborul din 18 martie 1906 și apoi un alt zbor din august 1906
realizate de Tr. Vuia (p. 245), arătînd că au fost anterioare zborurilor danezului
Ellehammer (12 septembrie 1906) și ale brazilianului Santos-Dumont.
Ch. Dolfuss și H. Bouché, în *Histoire de l'Aéronautique*, Paris, 1932, p. 180,
scriu că Vuia, la „18 martie 1906, a reușit să se ridice brusc la 0,60 m înălțime
și să zboare pe o distanță de 12 m". „La 1 iulie... a făcut un nou salt de 25 m
la mai mulți metri deasupra solului..." „În sfîrșit, la 19 august, Traian Vuia
a zburat pe o distanță de 24 m, ridicîndu-se la 2,50 m înălțime". De asemenea,
Sazerac de Forge, în *L'Homme s'envole*, Paris, 1910, menționează că
încercările lui Vuia sînt anterioare celor ale lui Santos-Dumont și că la „5 iulie
a zburat circa 20 m". Și L. de Saint-Fégor, în *Le royaume de l'air*, Paris, 1910,
p. 239, spune textual: „Aeroplanul Vuia... care a făcut cîteva zboruri chiar la
începutul avîntului aviației franceze, este anterior lui Santos-Dumont".

Este o mîndrie pentru noi că un fiu al poporului nostru a reușit să înfăptuiască, primul, unul din idealurile pînă atunci neîmplinite ale omenirii: să zboare cu un „mai greu" ca aerul, decolînd prin propriile sale mijloace de bord.

După cum remarca prof. Const. Nedelcu (în vol. *Traian Vuia-Mărturii*, București, 1955), modelul aeroplanului realizat de Vuia în 1904—1906 (monoplan cu tren propriu de aterizare și decolare, cu motor cu elice, cu plan de susținere și dirijare) reprezintă tocmai „tipul standard, adoptat de constructorii ulteriori și păstrat pînă azi", în vreme ce toate celelalte tipuri au dispărut cu desăvîrșire.

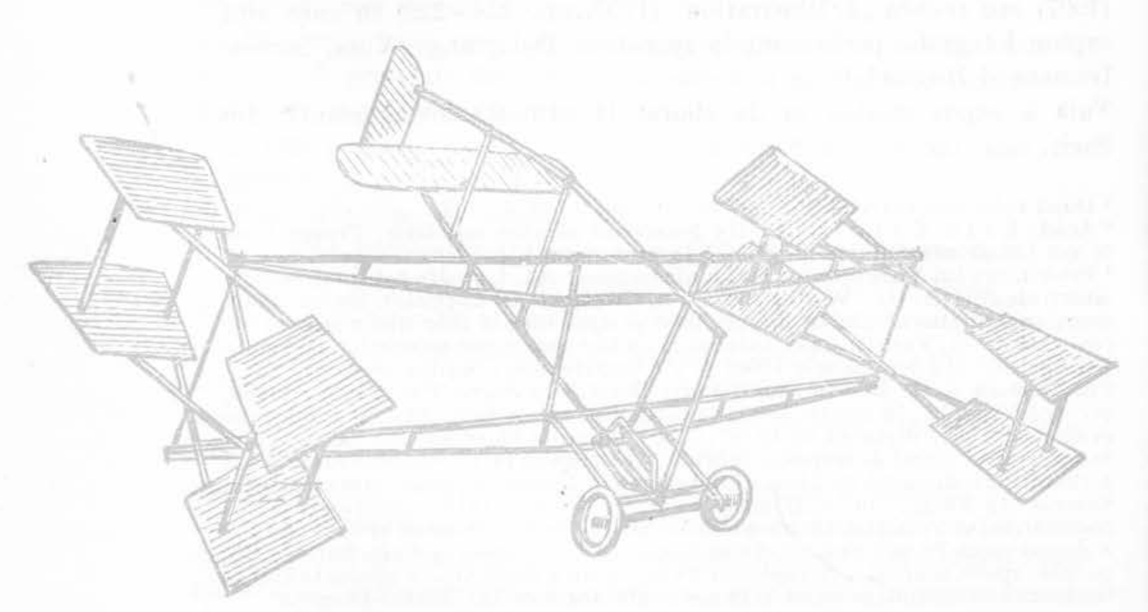
*

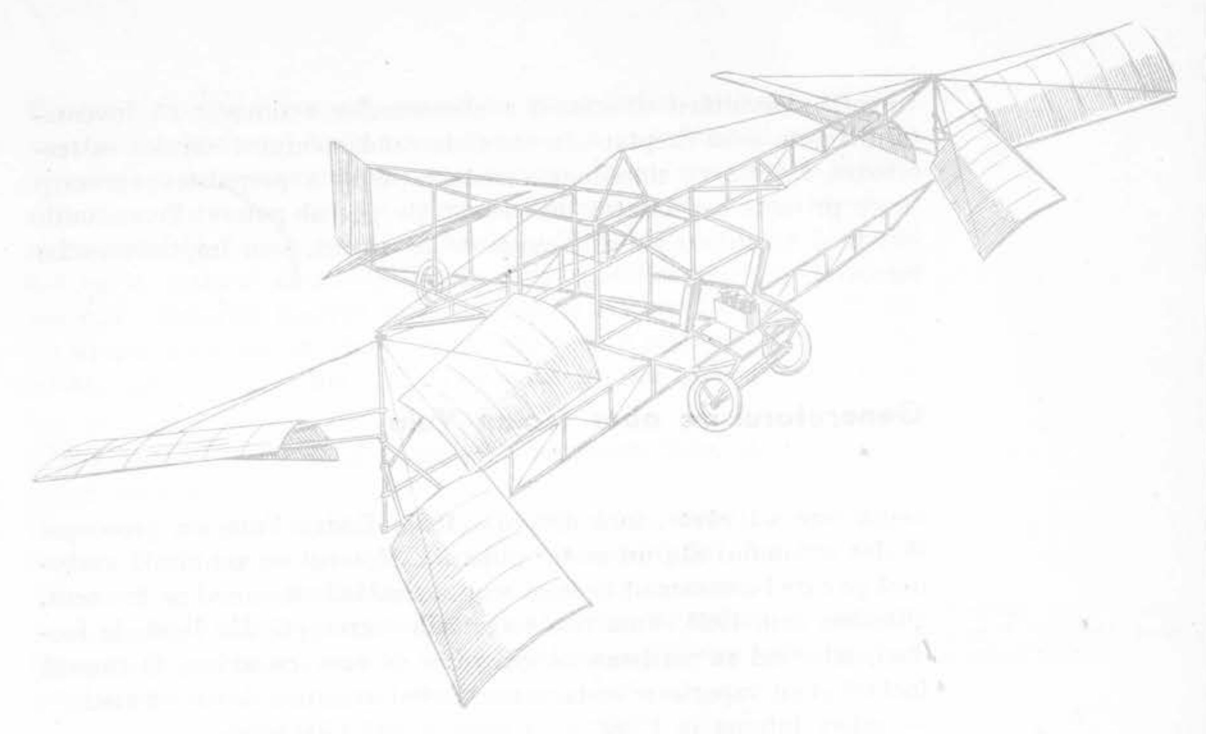
După primul război mondial, Vuia s-a ocupat și de problema elicopterului (1918—1922), care este o variantă a aparatului de zbor mai greu ca aerul, avînd aripi de sustentație rotitoare. El nu are elice de tracțiune și nici aripi ca avionul obișnuit. Acestea sînt înlocuite prin unul sau mai multe rotoare de sustentație, cu planul de rotație orizontal, realizînd ridicarea aparatului pe verticală.

În 1757, Lomonosov construise un model de aparat de acest fel, cu două elice, care se roteau pe un singur ax, în sens contrar. El îl propunea pentru ridicarea aparatelor meteorologice în straturile superioare ale atmosferei.

În lungul șir al deceniilor ce au urmat, numeroși inventatori au conceput, construit și experimentat, fie modele de elicoptere, fie elicoptere

Elicopterul Vuia I





Elicopterul Vuia II

în mărime naturală, dintre care unele au reușit chiar să se desprindă de pămînt și să se ridice în văzduh. Dar nici unul nu a obținut rezultate care să rezolve mulțumitor problema. Printre inventatorii de după primul război mondial, trebuie menționat și inginerul Botezat, căruia i-a reușit, printre puținii din acel timp, să desprindă de sol elicopterul său.

Începînd din 1918, Vuia și Ivonneau purced la construirea, pentru studiu, a unui aparat de zbor cu aripi rotative, avînd axe separate, înclinate înainte, pe care îl experimentează pentru prima oară, după doi ani, în 1920. Era un aparat acționat de forța musculară. Unul din cei mai reputați cicliști ai Franței, Gaston Dégy, îl probează la Juvissy și reușește să se înalțe pînă la 10 metri.

În 1921, Vuia construiește alt elicopter. De data aceasta, renunță la forța musculară, înlocuind-o cu un motor „Anzzani" de 16 CP. Aparatul cîntărea 190 kilograme. Și acest prototip a zburat, tot la Juvissy, pilotat de Laurent, comportîndu-se mulțumitor, dar și de data aceasta, ca și în 1906–1907, lipsa de bani nu i-a îngăduit să-și perfecționeze invenția, care a fost de aceea curînd depășită.

Vuia publică în „Orizontul" (30 noiembrie 1922), revistă romînească de popularizare a științelor și tehnicii, un articol despre *Zborul vertical*. Aici el face în primul rînd un scurt istoric ca să prezinte stadiul problemei și apoi arată că soluția este realizarea unei mașini la care elicea de susținere să asigure atît sustentația, cît și propulsia.

Direcţia dezvoltării ulterioare a elicopterelor a dovedit că inventatorul romîn avea dreptate în privinţa randamentului elicelor sustentatoare, a obţinerii simultane a sustentaţiei şi a propulsiei precum şi în ce priveşte capacitatea de sustentaţie pe cal putere. Previziunile lui, în dezacord cu părerile existente pe atunci, s-au împlinit aşadar întocmai.

Generatorul de abur Traian Vuia

După cum s-a văzut, încă din anul 1905, Traian Vuia era preocupat să dea avionului său un motor puternic. Motorul cu anhidridă carbonică pe care l-a construit în acest scop, l-a satisfăcut numai pe moment. Ulterior, prin 1925, Vuia reia cercetările întrerupte din lipsă de fonduri, izbutind să realizeze un generator de abur cu ardere în cameră închisă şi cu vaporizare instantanee, avînd următoarele caracteristici[1]:
— ardere internă la 1 750° şi la mare viteză (300 m/s);
— vaporizare instantanee;
— circulaţie forţată;
— inerţie termică foarte redusă (era operativ după 3 minute de la pornire);
— presiune înaltă (100 atmosfere) şi temperatură înaltă (500°);
— inexplozibil;
— randament termic 95%.
Generatorul se baza pe principiul contracurentului şi al marilor viteze de circulaţie a apei şi a căldurii şi era compus dintr-o primă ţeavă continuă de oţel de diametru redus, introdusă într-o a doua ţeavă, cu diametrul mai mare, dar avînd aceeaşi lungime ca şi prima.
În prima ţeavă, înfăşurată în interiorul cazanului în patru serpentine de diametre din ce în ce mai mici, pentru a intra unele în altele, circula apa într-un sens, iar în a doua, gaze calde în sens contrar.
Apa intra la capătul serpentinei exterioare. În contact cu gazele încălzite pînă la temperatura de 1 500°, care circulă prin spaţiile ce înconjură serpentinele, urmînd un drum contrar, de la centru spre periferie, apa se încălzea pînă la temperatura de fierbere, se vaporiza şi aburul produs se supraîncălzea, ieşind la capătul serpentinei interioare, aşezate în jurul tubului central inoxidabil.

[1] Cf. G. Lipovan, *Traian Vuia, realizatorul zborului mecanic*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1956.

Noutatea acestui generator constă în primul rînd în focar, în felul cum se face arderea. Vuia a realizat practic și industrial arderea de suprafață și arderea accelerată sau catalitică. Din această cauză, dimensiunile generatorului său sînt extrem de reduse. Cu acest generator, s-a ajuns în 1942 la o putere masivă: 1 CP la 1,15 kg masă, față de 2,4 kg la motorul diesel aplicat în aviație și 0,6 kg la motorul cu explozie. Datorită acestui fapt, fabrica de avioane Bréguet a studiat tot atunci un avion de vînătoare prevăzut cu o turbină cu reacție de 30 000 rot/min, de 1 200 CP, alimentată cu un generator Vuia de 130 atmosfere.

S-au realizat practic două tipuri de generatoare Vuia: de joasă și de înaltă presiune.

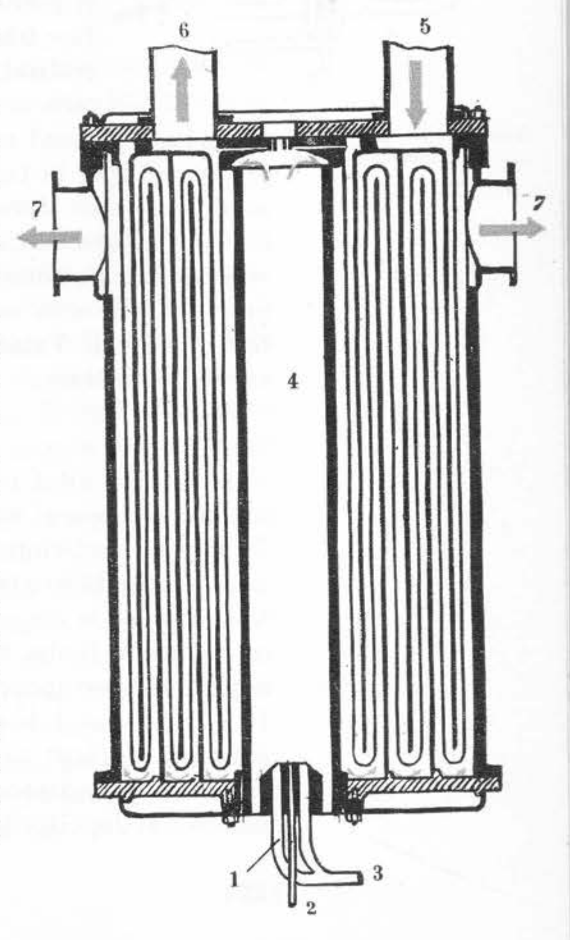
Iată o secțiune prin corpul generatorului de joasă presiune (fig. alăturată) în care 1 este carburatorul, 2 intrarea combustibilului, 3 a aerului, 4 focarul, 5 intrarea apei, 6 ieșirea apei, 7 ieșirea gazelor.

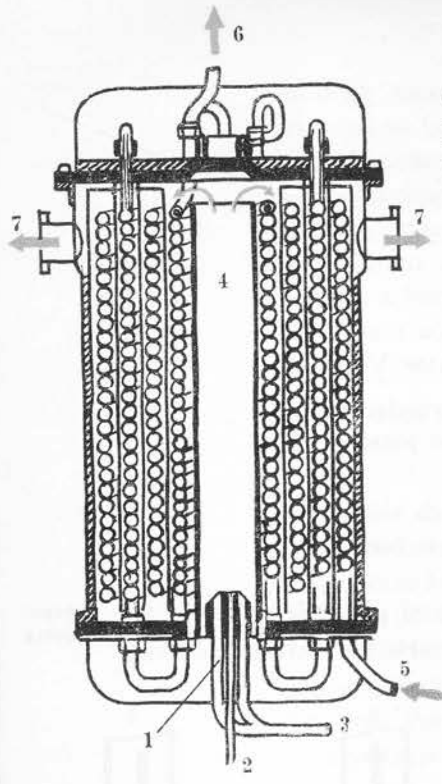
Generatorul Vuia de joasă presiune este redus ca volum și greutate (doar 75 kg), consumă numai 18 l păcură pe oră și este foarte indicat la instalațiile de încălzire industriale (calorifere etc.). Comparat cu alte generatoare, n-are nevoie de zidărie, nu cere decît puțin spațiu etc. Are aplicații în: încălzit, producere de abur tehnologic, industria petrolieră, termoenergetică, în marină, la automotoare de cale ferată etc. Cazanul conceput de Vuia este astăzi folosit, printre altele, la instalațiile sanitare mobile, iar focarul tubular pentru realizarea de cazane de dimensiuni mici este obiectul unor studii detaliate.

Generatorul de înaltă presiune se caracterizează prin aceea că, spre deosebire de alte sisteme de pînă atunci, apa se încălzește progresiv, aburul obținut mărindu-și temperatura și presiunea, mișcîndu-se în sens invers față de mișcarea gazelor de ardere (Fig. de la p. 254).

Apa rece intră prin orificiul 5, în partea generatorului unde gazele de ardere fiind la distanța cea mai depărtată de focar, au temperatura de ardere cea mai joasă, deoarece gazele sînt evacuate în aerul liber prin orificiul 7, la o temperatură mai joasă de 50°. Apa, urmînd un sens invers mersului gazelor de ardere, își ridică progresiv temperatura, circulînd către partea opusă, vine în apropierea focarului 4 în momentul

Secțiune prin corpul generatorului de joasă presiune Vuia





Generatorul de înaltă presiune Vuia

cînd arderea se produce cu maximum de intensitate și iese prin conducta 6 sub formă de abur, care atinge o presiune putînd varia — potrivit cu reglarea — de la 50 la 190 kg/cm² și o temperatură de 450—500° C. Combustia unui amestec de aer și păcură se produce în focarul 4. Aerul refulat de ventilator în canalizație antrenează, prin depresiune, păcura care vine în 2, spre mijlocul focarului. Evacuarea gazelor se face prin orificiul 7.

Avantajele acestui generator sînt deci următoarele: produce în timp extrem de scurt abur supraîncălzit și la presiune înaltă, utilizează căldura produsă prin ardere într-o măsură foarte mare (de unde rezultă economie de combustibil) și, fiind puțin voluminos, ocupă un spațiu redus.

Cu acest generator, mașina cu abur redevine un motor modern.

În anul 1954, s-a instalat un generator de abur Vuia (tip 340-B) de capacitate mare, la Centrul de documentare tehnică din Parcul Libertății din București, prototip realizat de un colectiv de ingineri și tehnicieni, dintre care unii foști colaboratori ai lui Vuia.

În industrie, fiind nevoie de debite mai mari de abur, s-au studiat și realizat apoi în țară tipuri de generatoare de abur Vuia mult mai mari, care s-au dovedit foarte eficiente.

Comparînd diverse cazane cu abur străine, cu al lui Vuia, reiese clar superioritatea ultimului asupra primelor, date fiind volumul, greutatea, prețul său de cost extrem de reduse. Această invenție remarcabilă a fost dăruită de Vuia statului nostru și astăzi ea se aplică în diferite ramuri economice.

* * *

Vuia nu și-a uitat niciodată patria și gîndul său a fost întotdeauna alături de poporul său.

În timpul conferinței de pace de după primul război mondial, care urma să decidă soarta teritoriilor locuite de romîni în Austro-Ungaria, Vuia s-a pus la dispoziția delegației romîne, publicînd în același timp un volum în limba franceză, în care arată drepturile populației romînești din Banat (provincia natală a lui Vuia).

În perioada celui de-al doilea război mondial, Vuia, cu toată vîrsta sa înaintată, a făcut parte din mișcarea de rezistență franceză, fiind de asemenea președintele și animatorul „Frontului național romîn din Franța" al luptătorilor antifasciști.

Vuia s-a întors în țară în anul 1950, după ce o boală grea îl țintuise ani de-a rîndul la pat. Cu toată sănătatea zdruncinată și vîrsta sa înaintată (80 de ani), a ținut să revină în mijlocul poporului său. A murit la scurt timp după aceea.
Creația sa, invențiile sale, îi perpetuează însă memoria, situîndu-l printre marii deschizători de drumuri ai tehnicii mondiale. Institutul de mecanică aplicată al Academiei R.P.R. îi poartă numele, ca un omagiu pe deplin meritat.

Flăcăul din Bițînți

Aurel Vlaicu s-a născut la 6 noiembrie 1882 la Bițînți (lîngă Orăștie). Copilăria și clasele primare le-a petrecut în satul său. Tatăl și mama, țărani gospodari, erau mulțumiți că odrasla lor învață bine. Doar din cînd în cînd îl mai dojeneau că, luîndu-se cu ceata celorlalți copii, făcea cîte o poznă.
Preotul din sat veni într-o zi să se plîngă că micul Aurel, împreună cu prietenii săi, au cotrobăit prin turla bisericii, iar altă dată paznicul l-a găsit cățărat în clopotnița cimitirului...
La dojana tatălui, băiatul răspunse senin:
— Am vrut să văd îndeaproape cum zboară liliecii.
Într-adevăr, micul Aurel era cunoscut printre ceilalți copii de țărani ca un pasionat al păsărelelor și gîzelor. Spre deosebire de ei însă, nu-i plăcea să golească cuiburile sau să închidă cîntătoarele în colivii. El avea altă meteahnă: privea ceasuri întregi puișorii de vrabie fîlfîindu-și aripile pe marginea cuibului, observa cu atenție cum învață rîndunelele să zboare. Cînd prindea vreun tăune sau vreun fluture mare, îl lega cu o ață și nu se mai sătura privind eforturile insectei care încerca să zboare, cu toată greutatea firului atîrnînd de pîntecul ei...
Odată — ce bucurie pe el — a reușit să „înhame" patru bondari, care au ridicat de la pămînt o bucată de ceară...
Cînd trecu în liceu, la Orăștie, începu să-l atragă altă îndeletnicire: deveni ceasornicarul clasei. Orice coleg care avea un ceas stricat, i-l aducea să-l repare. A dres chiar și unui „domn profesor" un ceasornic deșteptător și acesta l-a felicitat, în fața clasei, pentru priceperea sa — consacrare „oficială" care i-a mărit și mai mult prestigiul de meșter ceasornicar.
Cînd s-a mutat la Sibiu, în ultimele clase de liceu, gazda s-a supărat pe el fiindcă îi găurise toți pereții din cameră cu cuiele bătute pentru atîrnarea ceasornicelor primite spre reparație. Și cum mai toate erau



Aurel Vlaicu

cu cuc, este lesne de închipuit ce se întîmpla la fiecare oră: răsuna casa, ca în pădure, de cîntul cucilor!
La școala de la Sibiu îl îndrăgi mai ales profesorul de fizică. Vlaicu concepu acolo prima sa „invenție", o turbină, care i s-a părut profesorului de fizică atît de ingenioasă, încît s-a dus cu elevul său la fabrica „Rieger", propunînd construirea ei. După terminarea liceului, flăcăul din Bițînți pleca la Budapesta pentru studii superioare.
Tatăl său, om înțelept, consimți să vîndă o parte din pămînt, pentru ca fiul să devină inginer. Nu era o ambiție deșartă de parvenire. Era o dorință legitimă, ieșită din grija de a pregăti o soartă mai bună fiului său. Era sătul bătrînul de asuprirea grofilor. Măcar fiul să scape de ea! Nu știa Dumitru Vlaicu că și la oraș existau „grofi industriali", care storceau vlaga oamenilor, ca și cei de la sate.
La Budapesta, Vlaicu n-a rămas decît un an. Îl pasiona de la o vreme un gînd: să facă o mașină de zburat. Citise prin ziare că și alții mai încercaseră acest lucru; auzise multe despre Otto Lilienthal, care izbutise de nenumărate ori să plutească în aer cu planoarele.
Vlaicu voia însă să realizeze altceva. Planorul era la cheremul curenților aerieni, avea nevoie de pante înclinate pentru lansare, zbura numai cîteva minute... El visa o mașină puternică, mare, acționată de un motor, care s-o facă să nu mai fie supusă capriciilor atmosferice și să se poată înălța chiar de pe un teren orizontal. În acest sens, a imaginat chiar un motor pus în mișcare cu praf de pușcă.
În capitala maghiară, ideile lui nu găsiră ecou, iar posibilitățile tehnice de care dispunea erau limitate. Numai profesorul Ianoș Odön, de la Școala Politehnică, îl înțelegea.
În 1903, Vlaicu pleca la München.
Aici studie la Școala Politehnică și concomitent își pregăti și planurile pentru construirea unui aparat de zburat cu aripi batante, acționate de arcuri, idee pe care o abandonă însă curînd, convingîndu-se că viitorul aparținea aparatelor cu planuri fixe. Spre a ușura pe tatăl său de povara întreținerii lui, intră în 1908 în serviciu la fabrica de motoare Oppel din Rüsselshein. Directorul acestei uzine fu la început binevoitor, dar cînd Vlaicu îi ceru un sprijin concret pentru proiectul său, i-l refuză.
Văzînd că nu reușea nici aici să-și realizeze pasărea măiastră, se întoarse acasă.
Era în 1909.
La Bițînți, Vlaicu nu stătu însă cu brațele încrucișate. Flăcăii din sat — foștii lui colegi — cu care „explorase" turlele bisericilor și cimiti-

relor ca să afle tainele zborului — l-au ajutat cu dragă inimă. Romulus Boca luă chiar inițiativa strîngerii unor fonduri. Nu-l uitaseră nici foștii admiratori ai meșteșugului său de ceasornicar; cu sprijinul lor, Boca strînse 1 000 de coroane — este drept cam puțin — însă dați din toată inima.

Impresionat de acest gest, tatăl lui Vlaicu plecă și el la oraș și-și ipotecă cele cîteva iugăre de pămînt. Punînd la un loc toți banii, Aurel izbuti să-și construiască în sfîrșit aparatul *A. Vlaicu — 1909*, un planor.

— Ăsta-i gîndacul tău zburător? îl bătură pe umăr cu voioșie flăcăii satului, cînd Vlaicu îi chemă la cîmp ca să le arate „minunea".

— Nu prea seamănă cu bondarii de pe vremuri, pe care-i mînam în zbor cu ața! rîse și Vlaicu. Dar ia apucați de frînghiile astea, flăcăi, să vedem: se-nalță au ba?

Și planorul se-nălță, tras de flăcăii din Bițința...

Apoi s-a urcat și Vlaicu în el. Flăcăii au încălecat pe trei cai, au legat frînghiile de șei, au pocnit din bice și au răcnit de se cutremurau dealurile; caii porniră ca vîntul și gîndacul se ridică din nou.

Ce bucurie pe flăcăii din Bițința!

Nu era decît un aparat fragil, modest, din lemn și pînză, fără motor, dar zburase! Se ridicase la vreo 15 metri înălțime! Este drept că, la acea dată, Blériot, în Franța, plănuia să treacă în zbor Canalul Mînecii — și l-a și trecut, la 25 iulie 1909 — iar Vuia izbutise de trei ani să se ridice cu propriile lui mijloace de bord de la pămînt, dar la noi în țară nimeni nu realizase încă un lucru asemănător... Era pe la mijlocul lunii iunie 1909.

Dîndu-și seama că oricît l-ar ajuta prietenii, lovindu-se de nepăsarea oficialității austro-ungare, de care s-a izbit adesea, nu va reuși niciodată să-și construiască un aeroplan cu motor, și fiind sfătuit și de un grup de scriitori cu care era prieten, Aurel Vlaicu se hotărăște să vină la București, unde spera că va găsi sprijin pentru înfăptuirea idealului vieții sale.

Într-adevăr, în Capitală, Vlaicu fu înconjurat și susținut de Vlahuță, Gîrleanu, Șt.O. Iosif, Chendi, Coșbuc și alții. Prietenii săi îi înlesnesc o demonstrație cu un model de dimensiuni reduse, în fața lui Spiru Haret, pe care în acest fel și-l cîștigă ca aliat. Datorită spiritului clarvăzător care a fost Haret și a insistențelor acestuia pe lîngă forurile de resort, se hotărî ca Vlaicu să-și construiască aeroplanul la Arsenalul armatei. Muncitorii de la arsenal îl sprijiniră din toate puterile, avînd încredere în acest fiu de țăran , care cuteza, în ciuda mijloacelor modeste de care dispunea, să rivalizeze cu cei mai reputați aeronauți. În schimb, obstrucțiile colonelului Miclescu, directorul arsenalului, om încrezut și lipsit de perspectivă, îi făcură mult sînge rău.

Aeroplanul Vlaicu I — „gîndacul"

Totuși, în curînd, aeroplanul Vlaicu I fu gata. Îi lipsea numai motorul. În memoriul alăturat cererii de brevetare pe, care Vlaicu o depuse la 15 octombrie 1910, însoțită de două desene pe calc, conținînd cinci figuri, el începe prin a arăta că „multe mașini de zburat existente sînt construite după formă de ființe zburătoare, precum de păsări, de insecte, de lilieci etc... pe cînd mașina care face obiectul invențiunii de față are forma unei săgete. Avantajele sînt că corpul zvelt al săgeții, în jurul căruia se grupează toate organele mașinii de zburat, cuprinde numai foarte puțin loc și este relativ ușor..."[1].

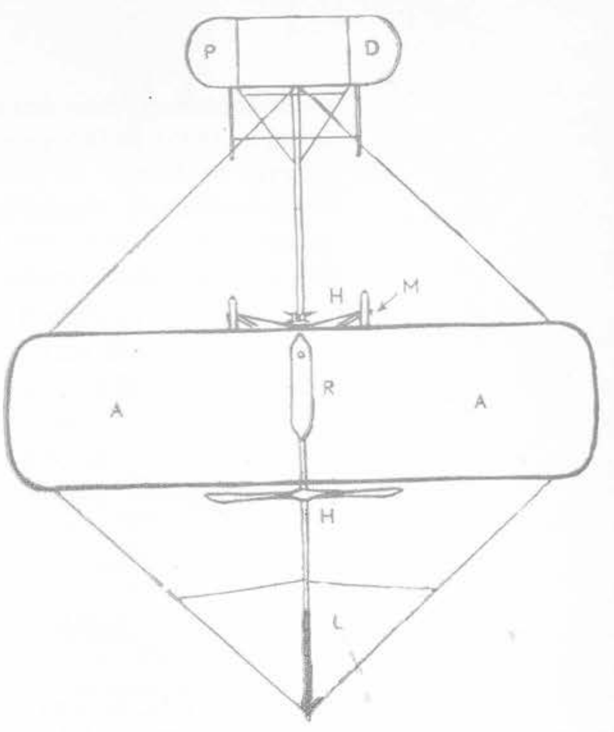
Aparatul [2] era de o construcție remarcabilă prin simplitatea ei. Un singur tub de aluminiu, lung de 10 m (fig. alăturată), susținea cîrmele din față (PD), cele două elice (H), aripile propriu-zise (A), nacela pentru motor și pilot (M), planurile auxiliare în formă de cruce din coada avionului (L), cîrma de urcare și coborîre (PD) și rezervorul de benzină (R), care constituiau piesele principale.

În broșura *Aeroplanul Vlaicu*[3], al cărui autor este, Vlaicu își caracterizează aparatul său ca *„cel mai simplu, cel mai ușor și cel mai lesne de condus"* dintre aparatele construite pînă atunci, întemeindu-și această afirmație pe faptul că la avionul său *„corpul aparatului, care la alte aparate e compus din trei, patru sau mai multe stinghii longitudinale, menținute de o serie de traverse, fixate prin piese metalice și încrucișate cu sîrme de oțel... e format la aparatul nostru dintr-un singur tub de aluminiu, lung de 10 metri, care poartă cîrmele, elicele, planurile purtătoare, nacela și planurile auxiliare — cruciforme — care formează coarde"*[4], *„Aeroplanul Vlaicu* — continuă el — *este singurul dintre monoplane — care are cîrma de înălțare în față. Și i-am hotărît acest loc, fiindcă mai întîi aparatul dispune în cazul de față de încă un punct de reazim înainte, care îl împiedică să capoteze; al doilea, e știut că efectul cîrmelor așezate înapoia planurilor purtătoare e degresiv, pe cînd al celor așezate înaintea planurilor e progresiv. Am socotit deci că e mai bine să dispun de o forță latentă, pe care s-o poți întrebuința pînă la extrem în momente critice, decît să fii redus la neputința de a lupta prin degresivitatea efectului"*[5].

[1] Chiar și în cererea de brevetare, Vlaicu își intitulează aparatul „mașină de zburat cu corp în formă de săgeată".
[2] Ne slujim de datele din lucrarea *Aurel Vlaicu* de acad. Elie Carafoli București, 1954.
[3] Editura Academiei Romîne, Socec, 1911.
[4] *Ibidem*, pp. 13—14.
[5] *Ibidem*.

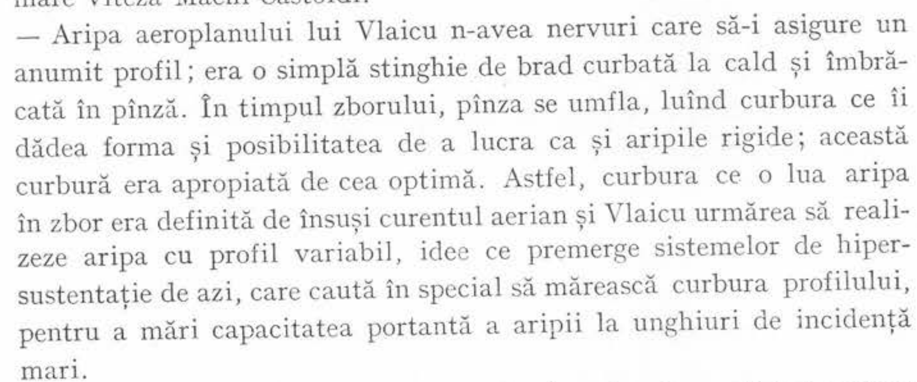
Într-adevăr, această inovație prezenta pe atunci un real avantaj, profundorul și cîrmele de direcție fiind, în poziția în care se aflau, mai eficiente decît dacă ar fi fost situate la urmă. Lucrul acesta explică, după cum vom vedea ulterior, de ce aparatul lui Vlaicu putea executa, cu multă siguranță, o serie de mișcări în zbor, ce-i confereau o maniabilitate remarcabilă și posibilitatea de a fi scos ușor din situații periculoase.

Caracteristice pentru avionul lui Vlaicu mai erau și alte inovații, de pildă[1]:



Aparatul Vlaicu I (Schema de construcție)

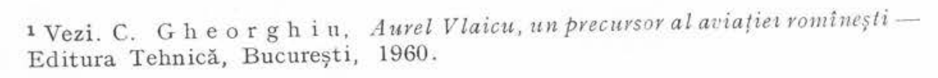
— Două elice în tandem (H), învîrtindu-se în sens contrar, anulîndu-și reciproc cuplul de torsiune. Această dispoziție, care aparținea exclusiv aeroplanului Vlaicu, anula cuplul de răsturnare creat de motor. În tehnica aviatică, acest sistem s-a aplicat foarte tîrziu, în 1933, la hidroavionul monoplan de mare viteză Machi-Castoldi.



— Aripa aeroplanului lui Vlaicu n-avea nervuri care să-i asigure un anumit profil; era o simplă stinghie de brad curbată la cald și îmbrăcată în pînză. În timpul zborului, pînza se umfla, luînd curbura ce îi dădea forma și posibilitatea de a lucra ca și aripile rigide; această curbură era apropiată de cea optimă. Astfel, curbura ce o lua aripa în zbor era definită de însuși curentul aerian și Vlaicu urmărea să realizeze aripa cu profil variabil, idee ce premerge sistemelor de hipersustentație de azi, care caută în special să mărească curbura profilului, pentru a mări capacitatea portantă a aripii la unghiuri de incidență mari.

— Tren de aterizare de o construcție ingenioasă, realizînd pentru prima dată roți independente la aeroplan (principiu aplicat azi la avioanele de turism). Era cel mai bun și mai ușor tren de aterizare din timpul său.

— Vlaicu a fost printre primii care a utilizat reductor între motor și elice (deoarece elicele se roteau la jumătate din turația motorului).



[1] Vezi. C. Gheorghiu, *Aurel Vlaicu, un precursor al aviației romînești* — Editura Tehnică, București, 1960.

— De asemenea, este demn de relevat că acest avion, aşa cum vom vedea, a zburat de la început, fără a i se face nici o modificare — lucru cu totul neobişnuit în aviaţia din acea vreme.

Alte caracteristici demne de menţionat, deşi de mai mică importanţă, ale avionului erau:

Direcţia avionului se putea menţine comod cu o singură mînă — ceea ce era un lucru important pentru conducător (să ne amintim că Vuia, în zborul de la 18 martie 1906, revenise la sol tocmai fiindcă avea ambele mîini ocupate: în stînga comanda direcţiei şi în dreapta comanda debitului de gaze şi motorul).

Pilotul avea cîmp de vedere liber în toate direcţiile, scaunul său fiind aşezat dedesubtul planurilor. Avionul se ridica în cîteva minute la peste 1 000 m înălţime *(„aeroplanul nostru se poate ridica pe un unghi mai mare de 30°, ceea ce nici un alt aparat nu poate face")* şi era uşor transportabil.

O dată avionul construit, Vlaicu plecă la Paris spre a cumpăra un motor.

La Paris se afla, în acea vreme, Vuia, cu zece ani mai în vîrstă decît el, cu experienţă mai bogată şi cu legături mai multe în lumea ştiinţifică. Marele aeronaut nu s-a temut nici o clipă că va fi întrecut de către Vlaicu. Dimpotrivă, s-a oferit din prima clipă să-i dea tot concursul, pentru a-l ajuta să izbîndească. Vuia era fericit că un fiu al poporului său a pornit pe aceeaşi cale ca şi el.

În urma sfaturilor lui, Vlaicu renunţă să mai comande la Paris un motor „Anzani", alegînd unul „Gnôme" (Vlaicu crezuse că motorul „Anzani" este cel mai bun, fiindcă Blériot trecuse Canalul Mînecii cu un astfel de motor, însă Vuia l-a convins că motorul „Gnôme" este cel mai potrivit pentru avionul său).

Tot Vuia, mai experimentat în domeniul motoarelor, a recepţionat atît primul motor, cît şi pe cel de-al doilea, comandate de Vlaicu la Paris (pentru cele două avioane: Vlaicu I şi Vlaicu II).

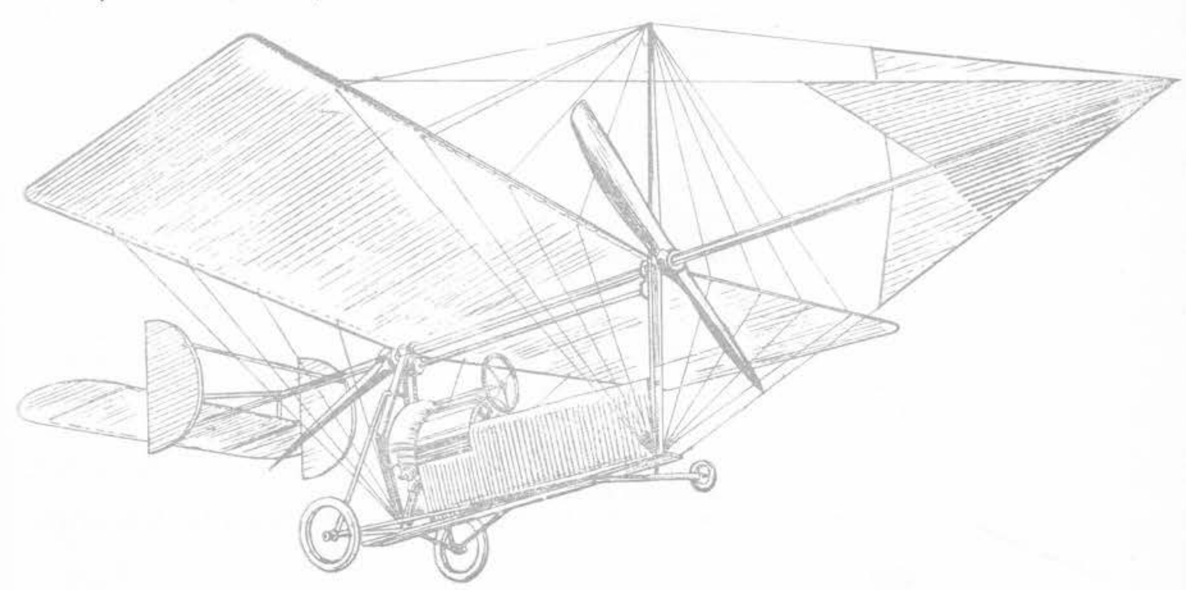
Pe de altă parte, şi Vlaicu avea o neţărmurită admiraţie pentru Vuia, nu numai pentru că era un precursor în ale zborului căruia îi mersese vestea în lume, ci şi pentru că îl primise cu braţele deschise şi-l ajuta cu toată ştiinţa şi toate puterile sale.

Timid, Vlaicu avea nevoie de un suport moral, mai ales că în ţară unii aviatori cu „sînge albastru", care-şi luaseră brevet la Paris şi lăudau numai calităţile aparatelor Farman, Blériot, Neuport, îl cam luau peste picior în privinţa avionului său, exprimîndu-şi îndoiala că ar putea să se ridice vreodată de la sol.

Triumful aviației romînești

Motorul „Gnôme" îi sosi de la Paris în primăvara lui 1910. Magnani, un tehnician inventator și el al unui aparat de zburat cu aripi batante, îi construi cele două elice, dîndu-și toată silința să iasă cît mai bine. (Magnani a devenit, cu această ocazie, primul constructor de elice din țară.)
Curînd, aparatul aștepta să fie pus la încercare în hangarul Arsenalului. Dar Vlaicu nu mai pilotase niciodată pînă atunci un avion. Din această cauză, unii îl sfătuiau să dea aparatul unui pilot ca să-l încerce, însă Vlaicu nici nu voia s-audă despre așa ceva. Cu perseverența ce-l caracteriza, el s-a hotărît să învețe singur pilotajul avionului său. Cîteva zile la rînd, l-a tot rulat pe sol, dintr-o parte a cîmpului Cotrocenilor în alta. În sfîrșit, după numai patru zile de asemenea exerciții, s-a decis, la 16 iunie 1910, să desprindă aparatul de sol. După cîteva rulări pe pămînt, aeroplanul porni vijelios, cîștigă viteză și după vreo 40 m parcurși pe sol, se ridică la 3—4 m înălțime, pe o distanță de circa 40 m, după care coborî lin.
Prietenii se repeziră la el și-l îmbrățișară, iar Vlaicu, beat de fericire, nu putu să rostească nici măcar un singur cuvînt!
Zburase! Deocamdată puțin, dar curînd performanțele sale aveau să depășească această încercare. Ceea ce conta era că nu înșelase speranțele amicilor săi.
Devine din ce în ce mai stăpîn pe mașina sa. La 23 iulie zboară pe o distanță de 400 m, la o înălțime de 3 m, iar la 10 august atinge 4 km distanță de zbor, la cîțiva zeci de metri înălțime.

Avionul Vlaicu II



În sfîrșit, Vlaicu triumfase. Aparatul său se putea compara acum cu cele mai bune mașini similare de peste hotare. Între timp, își desăvîrșise și meșteșugul de pilot. În scurtă vreme, aparatul lui întrecu chiar și cele mai reușite aeroplane străine aflătoare în țară.

„Primind vești asupra succesului inginerului A. Vlaicu — ni se spune într-o relatare a vremii — *d. Michel Molla*[1] *se decide ca în ziua de 21 august, în cursul uneia din ascensiunile sale zilnice, să zboare direct la Cotroceni, spre a saluta, așa cum se cuvenea, opera primului aviator inventator romîn* (din țară, căci Vuia era la Paris — *N.A.*). *Această zi a fost una din cele mai frumoase pe care le va aminti vreodată istoria aviației în România*"[2].

Iată cum a decurs întîlnirea de la Cotroceni, în cursul căreia Vlaicu întrecu în performanțe doi aviatori cunoscuți, pe Molla și pe George Bibescu:

Pe la ora cinci după-amiază, se scoaseră pe cîmp două aeroplane: al lui Vlaicu și cel al lui George Bibescu, un monoplan Blériot.

Competiția începu imediat. Monoplanul Vlaicu, cel dintîi pus în mișcare, după ce rulă puțin, se desprinse de sol și sui la o înălțime de aproximativ 50 m, urmat îndeaproape de monoplanul Blériot, condus de Bibescu.

Acesta din urmă făcu cîteva evoluții, apoi coborî, pe cînd monoplanul Vlaicu cîștigă în acest timp mult în înălțime și se îndreptă cu mare viteză către apus. Deasupra satului Militari (cam la 10 km depărtare de aerodrom) ocoli și reveni spre punctul de plecare. Toată lumea admira grațioasa siluetă a aparatului ce plana în văzduh, cînd atenția publicului fu atrasă de apariția avionului pilotat de Molla.

Farmanul lui venea dinspre Chitila. Francezul venea așadar, cum promisese, să salute pe romîn.

În evoluțiile ce urmară, Vlaicu cuceri publicul, fiind net superior, atît lui Molla, cît și lui Bibescu...

„Romînia are acum Blériot-ul ei"

La coborîre, publicul primi pe cei doi cuceritori ai văzduhului cu ovații, mai ales în clipa cînd Aurel Vlaicu întîmpină pe Molla spre a-i strînge mîna și a-i mulțumi pentru gestul său.

[1] Aviator francez, venit în țară pentru instructajul piloților romîni pe aeroplane Farman, construite în țară, la Chitila, de Mihai Cerchez.
[2] *Triumful aviațiunii romîne* în „Revista automobilă", nr. 57/1910, p. 141.

Puțin mai apoi, Vlaicu urcă din nou în aparatul său și efectuă un al doilea zbor, în prezența oaspetelui său. Acest zbor se remarcă prin ultimul viraj, pe care monoplanul romînesc l-a făcut razant, deasupra arborilor, într-un chip desăvîrșit și într-o curbă foarte strînsă.

„Dl. Michel Molla, pilotul Farman-ului, cuprins de admirație se întoarce către d. Catargi, de lîngă el, și-i declară că n-a văzut niciodată pînă atunci un astfel de viraj"[1].

Publicul nu mai contenea cu uralele. În ziua aceea aviația romînă triumfase prin Vlaicu. „Romînia are acum Blériot-ul ei" scriau, pe bună dreptate, gazetele în zilele următoare.

În urma acestor succese, Ministerul de Război propune lui Vlaicu să participe cu avionul său la manevrele militare din toamna aceluiași an. Ducînd un mesaj de la Slatina la Piatra-Olt, la 27 septembrie 1910, Vlaicu a stabilit o nouă performanță; țara noastră fu, în ordine cronologică, a doua în lume care a utilizat aeroplanul în scopuri militare (Franța fiind prima, la manevrele din august 1910).

La ultimele sale zboruri din cursul lunii octombrie 1910, Vlaicu constată însă că motorul său „a cam îmbătrînit". Pe de altă parte, experiența cîștigată îi sugerase anumite modificări și îmbunătățiri ale aeroplanului. De aceea el proiectă un nou aparat, superior primului. Haret îl ajută pe Vlaicu să și-l construiască la Școala de arte și meserii și astfel fu realizat avionul Vlaicu II, care se deosebea de Vlaicu I mai ales prin schimbarea unor dimensiuni, a unor organe principale și în general printr-o ameliorare din punct de vedere aerodinamic.

Turneu prin țară

Din decembrie 1910 și pînă în februarie 1911, cînd fu gata, Vlaicu lucră cu îndîrjire la noul aparat, ajutat de fratele său, Ion, și de Magnani. Cu noul aeroplan, Aurel Vlaicu luă parte la Blaj la jubileul de 50 de ani al „Asociației pentru literatură și cultura poporului romîn".

Venise multă lume să-l vadă pe Vlaicu cu aparatul său. Erau acolo și Coșbuc, și Caragiale. Erau și țăranii din Bițința, care sosiseră să-și vadă consăteanul. Erau prezenți și cei trei flăcăi: Vasile Murg, Alexandru Mareș și Mihail Sîrbu, care, încălecînd pe cai, pe cîmpia din marginea satului lor, urcaseră „pasărea măiastră" a lui Vlaicu în slava cerului.

[1] „L'Indépendance roumaine" nr. 10556/1910.

N-a mai fost însă nevoie de ei. Herghelia celor 50 de cai din corpul aparatului îl ridică impetuos și repede deasupra capetelor lor, sub nori, unde avionul deveni mic cît un gîndac.
Treizeci de mii de oameni au aplaudat atunci, din răsputeri, victoria aripilor romînești pe Cîmpia Libertății.
Pentru zburătorul romîn încep o serie de turnee triumfale. La Sibiu, Brașov, Iași și alte orașe, el realizează performanțe tot mai mari (1 000 m înălțime și o medie orară de 90 km/oră[1]) și execută zboruri acrobatice de o măiestrie neîntrecută.
Pe bună dreptate, Spiru Haret, susținător fervent al lui Vlaicu, întocmi un raport către Academie, în concluziile căruia arăta că noul aparat *„întrunește într-un grad înalt avantajele obținute de alți aviatori, pe lîngă unele care sînt speciale numai aparatului d-sale"*. Într-adevăr, Vlaicu aplicase în construcția aeroplanelor sale o serie de idei deosebit de interesante și valoroase: reductor între elice și motor, două elice coaxiale contrarotative, inel în jurul motorului, direcție dublă, tren de aterizare cu roți independente etc. În consecință, Haret ceru ca Vlaicu să fie premiat cu premiul Gh. Lazăr, în valoare de 5 000 lei. Academia îi acordă într-adevăr acest premiu.

La Viena

În anul următor, în iunie 1912, în cadrul concursului aviatic internațional de la Aspern-Viena, Vlaicu fu premiat de două ori (o dată cu premiul I și altă dată cu premiul II). Premiul l-a obținut pentru precizia cu care a aruncat la țintă, din avionul său, un proiectil, urcîndu-se la 300 m înălțime, de unde l-a lansat într-un cerc de 40 m diametru. Obține premiul al doilea pentru aterizarea la punct fix, depășind numai cu 2 cm pe cîștigătorul premiului I, renumitul pilot francez Garros. Acrobațiile și virajele sale — premiate și acestea — stîrniră admirația unanimă.
Sacrificiile tatălui său, încrederea flăcăilor din sat, sprijinul lui Vuia, al scriitorilor din țară, se dovediseră așadar a nu fi fost zadarnice. Vlaicu îi răsplătea pe toți, ducînd departe în lume faima aripilor romînești, care de-abia își luaseră zborul de pe solul patriei.
Zburătorului i se oferiră situații atrăgătoare în străinătate, unde urma să i se pună la dispoziție mijloace însemnate pentru construirea altor

[1] În toamna anului 1911, în urma unor modificări aduse elicei, atinse chiar o viteză de 110 km/oră.

avioane. De exemplu, fabrica *Marconi's Wireless Telegraph Co Ltd* din Anglia i-a propus să vină în Anglia, pentru a prelua conducerea unei fabrici, unde să construiască aeroplanul său în serie. Față de refuzul lui Vlaicu, s-a căzut totuși de acord să se fabrice în Anglia două aparate după desenele lui, unul pentru firmă, iar altul pentru Vlaicu.
Deși Vlaicu ar fi avut cu această ocazie posibilitatea să-și construiască tipul al treilea de aeroplan, el preferă să rămînă în țară, mulțumindu-se cu comanda unui singur avion, primită din partea Ministerului de Război.
De la o vreme îl muncea gîndul să încerce trecerea Carpaților cu aparatul Vlaicu II, dar aparatul îmbătrînise și tentativa ar fi fost prea riscantă. Era mai bine să o întreprindă cu Vlaicu III, aeroplan pe care-l concepuse între timp și care trebuia să întreacă cu mult, în performanțe, primele sale două avioane. Îl proiectase aproape în întregime metalic, dovedind pentru acel timp (1913) o previziune remarcabilă, căci abia în vremea primului război mondial au apărut aparate de construcție metalică (Fokker, Bréguet, Junkers etc.). Vlaicu III poate fi deci socotit primul aeroplan fuzelat de construcție metalică din lume.
La un moment dat, se zvoni că un alt aviator urmărea să realizeze și el performanța trecerii Carpaților, dar pe un avion de construcție străină. Vlaicu socotea că aceasta ar fi reprezentat o jignire a prestigiului aviației romînești. Unui aeroplan de concepție și construcție romînească trebuia să-i revină cinstea de a zbura primul peste Carpați, la frații de dincolo de munți — aceasta era convingerea fermă a lui Vlaicu. Fără să mai aștepte terminarea noului său aparat, el se hotărî de aceea să încerce zborul cu Vlaicu II. Prietenii căutară să-l rețină, însă hotărîrea sa fu nestrămutată.
La 13 septembrie, se ridică în văzduh, dar se prăbuși lîngă Cîmpina și vestea morții sale năprasnice se răspîndi ca fulgerul, îndoliind toată țara. Cauzele prăbușirii nu se cunosc. Fie o pană la motor, fie un atac de cord (în ultima vreme, Vlaicu era foarte obosit), i-au fost fatale. Astfel pieri, mult prea de timpuriu, una din cele mai mari și mai îndreptățite speranțe ale aviației noastre, Aurel Vlaicu, inginer, inventator, constructor și zburător îndrăzneț, fiu eroic al poporului romîn. El reprezintă *„un exemplu viu de viață plină de strădanie, de abnegație și curaj, de luptă dîrză pentru adevăr și progres. Iar zborurile lui simbolizează triumful geniului poporului romîn, care știe să străbată toate obstacolele, învinge toate greutățile și nedreptățile"*[1].

[1] Din prefața acad. Elie Carafoli, la vol. inginerului Const. C. Gheorghiu: *Aurel Vlaicu, un precursor al aviației romînești*, 1960.

H. Coandă, părinte al aviației cu reacție

Henri Coandă s-a născut la București în 1886. După absolvirea școlii primare, a urmat liceul militar din Iași. Profesorii săi (printre care și istoricul A.D. Xenopol) aveau o părere foarte bună despre acest tînăr sprințar *„ca argintul viu, pe care nu-l puteai ține în loc decît într-un flacon sau în tubul unui termometru"*[1].

Spiritul său inventiv s-a manifestat încă de timpuriu. Nu avea 14 ani împliniți cînd a născocit o secerătoare-treierătoare (un fel de combină, am spune noi astăzi), pusă în mișcare de aripile unei mori de vînt. Îi plăceau, la vîrsta aceea, călăria, muzica, desenul, sculptura și... jocul cu zmeul. În 1903 termină, ca șef de promoție, liceul militar din Iași. La vîrsta de 19 ani, construi în atelierele Arsenalului armatei de pe Dealul Spirei (București) macheta unui avion propulsat de o rachetă, ceea ce dovedește că de timpuriu îl preocupa tehnica reactivă, în care avea să se manifeste atît de strălucit.

Firea lui nu se împăca de loc cu disciplina cazonă din vechea armată. De aceea abandonează curînd cariera militară.

Spirit avid de cunoștințe, profită de libertatea cîștigată pentru a urma cursurile ce-l interesează la mai multe școli superioare din străinătate (la Technische Hochschule din Charlottenburg — Berlin, apoi la Universitatea din Liège și în cele din urmă la Școala superioară de electricitate din Montefiore, unde, împreună cu Caproni, construiește un planor cu care zboară).

Auzind că la Paris se deschide o școală superioară de aeronautică și de construcții mecanice — unică în felul ei — se înscrie ca student și o absolvă în prima serie.

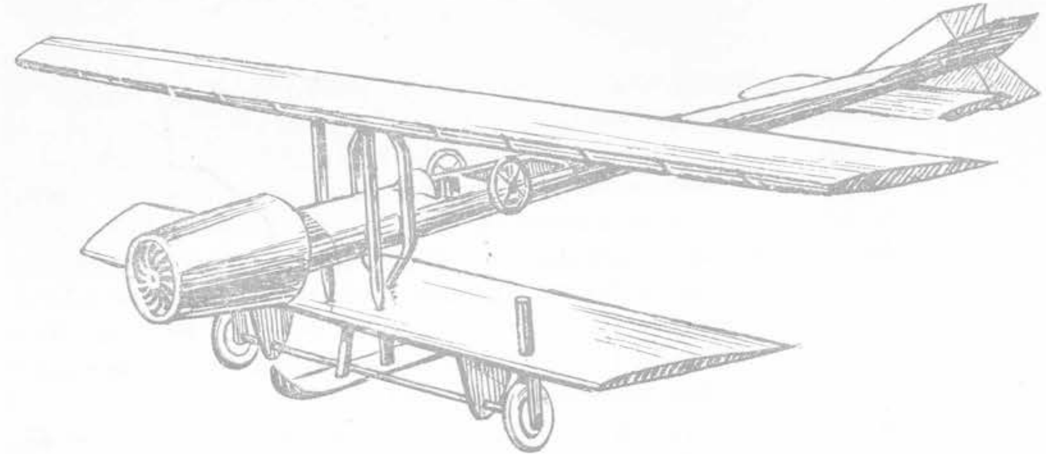
Între timp, tînărul „ca argintul viu" găsește vreme să ia și lecții de sculptură de la marele Rodin, care îl socotea talentat. Fractura unei mîini puse capăt acestei activități (ca de altfel și aceleia de violoncelist).

Primul avion cu reacție din lume

În 1908, Henri Coandă avea 22 de ani.

Devenise inginer diplomat, licențiat în științe, inginer aeronaut, inginer frigorist etc. În luna octombrie 1910, cu prilejul celui de-al doilea salon aeronautic de la Paris, un afiș desenat de mîna lui Coandă lan-

[1] „Romînia aeriană", februarie-martie 1947: *Un precursor al tehnicii aeronautice, ing. Henri Coandă*, de C-dor aviator Andrei Popovici.



Avionul turbopropulsor al lui Coandă

sează, pentru prima dată în lume, denumirea de „turbopropulsor" dată ultimului său tip de aeroplan, pe care-l prezintă la această expoziție. „Avionul fără elice" de atunci este, de fapt, premergătorul avioanelor turboreactoare din zilele noastre.
Turbopropulsorul lui Coandă a stîrnit un mare interes.
Inginerul Gustave Eiffel a fost deosebit de impresionat. Zile de-a rîndul a venit să-i studieze aparatul — primul avion cu reacție din lume — privindu-l atent și observîndu-l din toate unghiurile, pînă ce, în sfîrșit, nemaiputîndu-se stăpîni, a bătut prietenește pe umăr pe inventator și a spus: „Păcat, băiete, că te-ai născut cu 30 de ani, dacă nu cu 50 de ani prea devreme" (prin aceasta înțelegea că mijloacele tehnice de atunci nu erau destul de dezvoltate ca să-i permită lui Coandă realizarea deplină a ideii sale).
Primul motor cu reacție pentru aviație din lume este descris de Max de Nansouty, într-un volum al său[1] în care, vorbind de aparatele de zbor din expoziție, înfățișează și aparatul lui Coandă. El îl trece în categoria aparatelor de zbor care au caracteristici cu totul aparte. Cum se înfățișa turbopropulsorul lui Coandă la acea dată? Max de Nansouty îl descrie ca pe un biplan, ale cărui aripi suprapuse erau reunite numai prin două perechi de bare din țeavă de oțel.
Aceste bare, destul de apropiate una de alta, serveau la susținerea fuzelajului. Fuzelajul, a cărui lungime era de 12,50 m, avea o formă rotunjită, subțire și alungită la spate. Era metalic și îmbrăcat cu lemn de mahon, bine lustruit, pentru a micșora rezistența aerului în timpul zborului. Fuzelajul se afla plasat la jumătatea distanței ce separă suprafețele de sustentație (aripile).
Aripile erau construite dintr-un schelet metalic învelit cu un placaj din lemn de mahon de asemenea bine lustruit, pentru a micșora coefi-

[1] *Aérostation-Aviation* din colecția „Les merveilles de la science" Paris, Boivin et Co, 1911, pp. 730—732.

cientul de frecare a aerului de aripi în timpul zborului. Placajul de mahon sporea puțin greutatea aparatului față de aeroplanele acoperite cu pînză cauciucată, dar compensa prin calitățile sale aerodinamice. Aripa turbopropulsorului lui Coandă avea un profil destul de curbat în față, dar curba se micșora pe măsură ce se apropia de partea din spate. Pe extradosul aripilor, erau dispuse nervuri ieșite în afară, care formau între ele un fel de șănțulețe, permițînd canalizarea aerului. Anvergura suprafeței de susținere superioare era de 10,30 m, cea a suprafeței inferioare fiind mai mică. Profunzimea aripii superioare: 1,75 m. Suprafața totală a aripilor: 32 m.

Aripile își puteau schimba forma în mod automat, independent una de alta, prin montarea pe rulmenți plasați în axă. Aripa superioară își schimba forma, comandată de pedale diferențiale.

La acționarea simultană a pedalelor, porțiunea din urmă a aripii se lăsa în jos, permițînd frînarea. Schimbarea formei asigura stabilitatea transversală. Stabilitatea longitudinală era asigurată de un ampenaj format de un plan dispus în partea din urmă a fuzelajului. În plus, un ampenaj în formă de X era plasat în spatele acestui plan. Planurile ampenajului cruciform erau înclinate în mod normal la 45° și fiecare din ele se termina printr-un panou triunghiular, mobil în jurul uneia din laturi.

Cîrmele erau comandate de două volane diferențiale; acționînd asupra volanului din dreapta, bunăoară, panourile din dreapta se redresau și aparatul se întorcea spre dreapta; acționînd asupra volanului din stînga, se producea manevra inversă. Cînd ambele volane se trăgeau simultan în spate, toate panourile se ridicau și prezentau o rezistență față de aer, extremitatea posterioară a fuzelajului se lăsa în jos și aparatul începea să urce.

Mișcarea inversă se producea cînd volanele erau împinse în față: panourile se lăsau, iar extremitățile fuzelajului tindeau să se ridice și aparatul să coboare.

După cum se vede, aeroplanului Coandă nu-i lipseau caracteristici ingenioase și interesante, dar cea mai „ciudată" particularitate consta în *înlocuirea elicei printr-un turbopropulsor menit să propulseze aparatul.* Turbopropulsorul era situat la extremitatea din față a fuzelajului, într-un fel de capotă conică. În spatele acestei capote era plasat un motor de 50 CP, fixat pe fuzelaj, în fața scaunului pilotului. Acest motor dădea o mișcare de rotație unei mici turbine cu trei curburi: curbura de aspirație, de racord și de propulsie.

În fața acestei turbine era plasat un distribuitor, avînd aripile elicoidale și în spate un difuzor conic, care arunca în urmă aerul destins prin trecerea sa în turbină. Cum datorită acestei destinderi aerul se

răcea, pentru a se evita această răcire, gazele de eșapament ale motorului erau trimise în aripile distribuitorului dinainte, ceea ce permitea să se încălzească aerul admis în turbină.

Forța de tracțiune a turbopropulsorului era independentă de mișcarea de translație a aparatului.

Admisia aerului în față putea fi reglată prin jocul unui dispozitiv de „iris"[1] (cum îl numea M. de Nansouty), care permitea să se obțină o deschizătură mai mică sau mai mare. Astfel se putea produce o schimbare progresivă de viteză a aparatului.

Trenul purtător consta din roți montate pe arcuri plate, două înainte și una în spatele fuzelajului.

Altă mărturie prețioasă ne-o dă André Bié[2], în articolul *Primul avion turbopropulsat din lume: Avionul Coandă 1910.* Examinînd faptele în perspectiva deceniilor care s-au scurs de la epocala invenție, Bié arată că turboreactorul lui Coandă se eliberase, pentru prima dată în lume, de servitutea montanților, a hobanelor, a croazionarilor, a tendoarelor, pe scurt, a tot ceea ce fusese formula lui Chanute și a fraților Wright și de la care se inspiraseră pînă atunci constructorii francezi și străini.

Din datele prezentate de Bié, reținem următoarele:

Greutatea avionului era de 420 kg.

Aripa superioară depășea cu mult pe cea inferioară. Armătura aripilor era de oțel cu nichel. Profilul aripii prezenta o curbură destul de pronunțată între cele două longeroane, îndoindu-se apoi pentru a se termina în linie dreaptă spre bordul de ieșire... Nervurile ieșinde în partea anterioară a intradosului trebuiau să urmeze canalizarea masei de aer, pe care aripile își fixau punctul lor de sprijin.

Profilul acesta original al aripii era rezultatul unor laborioase cercetări de aerodinamică făcute de Coandă, inițial cu mijloace foarte simple, dar ingenioase, apoi cu posibilități tehnice mai adecvate, fiind ajutat între alții de Paul Painlevé, profesor la Școala superioară de aeronautică din Paris, cunoscut teoretician al aviației. Painlevé s-a interesat mai tîrziu, în 1916, și de invenția altui romîn, Iliescu-Brînceni, despre care am vorbit anterior.

Primele încercări pentru determinarea formei aerodinamice a aripii avionului au fost întreprinse de Coandă cu o ladă de placaj lungă și îngustă, „așadar o suflerie plată pentru vizualizare cu fum". La un capăt al ei aprindea iască. Făcea să circule fumul în interiorul lăzii, cu ajutorul unui curent de aer produs de o pompă; „viteza aerului putea fi reglată și măsurată". În aceste experiențe, fumul avea rolul de a

[1] Obturator. — *N.A.*
[2] *„Aviation-Magazine"* 1955.

face vizibilă deplasarea maselor de aer în interiorul cutiei, spre a se putea constata perturbaţiile produse cînd întîlneau în cale obstacole formate din corpuri cu suprafeţe de diferite forme.
Mai tîrziu, Coandă reuşeşte, ajutat şi de Eiffel, să încerce profiluri de aripă la dimensiuni normale (nu miniaturi, ca în prima sa suflerie plată pentru vizualizare cu fum), prin mijlocirea unui dispozitiv instalat pe o locomotivă care circula cu viteza de 90 km/oră pe linia ferată Paris-Saint-Quentin.
Datorită cercetărilor sale în acest domeniu, el ajunge la ideea că forma aerodinamică ideală (care opune cea mai mică rezistenţă pentru orice corp ce se deplasează în aer) este forma picăturii de apă în cădere, în consecinţă, pentru aripă, forma alungită.
În revista „La technique aéronautique"[1], Coandă explică în ce constă ideea turboreactorului.
„Aviaţia n-a făcut nici cel mai mic progres de cîţiva ani, din punct de vedere al suprafeţelor purtătoare (aripile—*N.A.*) şi dacă îndrăzneala cîtorva oameni cu sînge rece a dat iluzia că aviaţia şi-a atins ţinta, în schimb toţi mecanicii trebuie să mărturisească deschis că aviaţia este într-o stare absolut rudimentară, aceeaşi ca acum trei ani.
Cîteva mici modificări de ordin secundar la fuzelaj şi motor au permis piloţilor de aparate să facă minuni. Nu-i însă de ajuns. Ceea ce ne împiedică să înaintăm este faptul că se consideră aeroplanele dintr-un punct de vedere cu totul diferit decît cel pe care-l cred raţional...
Aripa este o maşină cu reacţie trebuind să aibă un efort axial aproape nul şi un efort normal dintre cele mai mari; elicea, dimpotrivă, trebuie să aibă efortul axial cel mai mare şi efortul normal cel mai mic...
Actualele elice pot fi considerate ca aripile unei mori de vînt, cu un jalnic randament, în ciuda dimensiunilor lor enorme. Ele trebuie să aibă în faţă şi în urma lor un distribuitor şi un difuzor fix, deoarece curenţii de aer nu variază numai ca presiune o dată cu viteza, ci şi ca direcţie".
Ideea lui Coandă era aşadar de a înlocui elicea aeroplanului, printr-o turbină într-un cilindru, această turbină avînd în faţă un distribuitor şi în spate un difuzor. Ansamblul trebuie să aibă o eficacitate de tracţiune superioară elicei obişnuite.
Noţiunea de „aripă cu fantă", care s-a folosit mai tîrziu atît de larg, a fost introdusă de Coandă.

[1] Vezi articolul *Sur les ailes considérées comme machines à réaction*, în *La technique aéronautique*, nr. 8 din 15 aprilie 1910.

Tot Coandă a introdus primul, la turboreactorul său, dispoziţia aripilor în *seschiplan* (biplan la care anvergura aripii inferioare este egală cu 5/6 din anvergura aripii superioare). Inovaţia aceasta s-a folosit curent abia prin 1918—1920, la avioanele Bréguet, Fokker, Potéz etc.
Coandă este de asemenea primul care abandonează pînza cauciucată ca îmbrăcăminte a aripilor şi fuzelajului, folosind în locul ei placajul. Bié precizează că „cele două roţi din faţă... puteau fi parţial camuflate în grosimea aripilor inferioare, constituind astfel întîia tentativă de escamotare a trenului de aterisaj"[1].
Manevrarea aparatului, continuă Bié, „era extrem de simplă. Pilotul... avea, la dreapta şi la stînga sa, două volane cu axa orizontală, acţionînd, respectiv, cu ajutorul unor cabluri de transmisie, asupra fiecărei perechi din planurile mobile ale ampenajelor. Era deci suficient ca pilotul să tragă către el cele două volane, pentru a obţine ridicarea planurilor mobile; presiunea aerului exercitîndu-se pe acestea, avea tendinţa de a coborî coada şi, drept urmare, aparatul cabra. Dacă cele două volane erau împinse înainte, se obţinea un efect invers şi maşina se înclina spre coborîre... Se vede din aceasta simplitatea unui sistem de manevră judicios conceput... În fine, pentru prima dată, rezervorul de benzină era aşezat în aripa superioară, a cărei grosime permitea constructorului de a-l încastra".
Iată dar atîtea idei originale la acest aparat expus de Coandă, fără să mai vorbim de sistemul de propulsie, „o adevărată revoluţie, atît ca principiu, cît şi ca aplicare. În această parte a aparatului său, constructorul a desfăşurat cea mai mare ingeniozitate creatoare. Problema a fost abordată sub un unghi deosebit de interesant, iar soluţia, chiar de n-ar fi dat imediat rezultatele scontate, permitea pentru viitor cele mai strălucite speranţe".
A zburat oare acest avion fără elice, fără pădurea de montanţi şi cabluri între aripi, cu un profil în general modern şi tocmai de aceea deosebindu-se şi depăşind atît de mult aparatele din timpul său?
— Da, a zburat! arată constructorul său unui ziarist într-un interviu, arătînd că a decolat pe aeroportul Issy-les-Moulineaux, pilotîndu-l el însuşi.
Coandă era un constructor experimentat, dar un pilot mai puţin abil:
— Am sfărîmat aparatul la aterizare, declară el în acelaşi interviu. Priveam consternat resturile maşinii mele: acesta era sfîrşitul. Cheltuisem o groază de bani pe atunci şi nimeni n-a dat atenţie încercărilor mele...
Aceste încercări premergeau totuşi aviaţia cu reacţie cu un avans de 40 ani, iar zborul lui Coandă fusese primul zbor cu un aparat cu reacţie.

[1] În articolul menţionat din „Aviation-Magazine", 1955.

Într-adevăr, imediat după 1944 se iscă o dispută între Anglia, Germania și Italia în privința priorității creării propulsiei prin reacție. În Anglia se susținea că Whyttle a inventat-o, Germania o atribuia lui Heinckel, iar Italia afirma că doi italieni, Campini și Caproni, sînt inventatorii ei.

De fapt, după cum am văzut, paternitatea aviației cu reacție din zilele noastre îi revine lui Coandă[1]. Coandă e creatorul primului avion cu reacție din lume. În 1956, el a fost sărbătorit la New York pentru realizarea primului zbor din lume (în 1910) al unui avion propulsat de un motor cu reacție[2].

Un inventator multilateral

Accidentul de la Issy-les-Moulineaux nu-l descurajează pe Coandă. El se pune iar pe lucru cu însuflețire și realizează un bimotor (pînă atunci avioanele aveau un singur motor). După un timp, inventează un dispozitiv de lansare a torpilelor aeriene. Nu trece mult și realizează un aparat cronofotografic pentru înregistrarea deplasărilor de aer în jurul corpilor fuzelați. În sfîrșit, cum era un talentat desenator, desenează și experimentează originale caroserii de automobile aerodinamice.

Anul 1912 îl găsește în Anglia, unde i se oferise direcția tehnică a uzinelor „Bristol". Coandă pune la punct aici un nou tip de avion, care aduce imediat uzinei importante comenzi din Germania, Spania, Italia, Turcia, Egipt, Australia, Grecia. (Și, ironie a soartei, însuși statul romîn cumpără din Anglia cîteva avioane Bristol-Coandă.) Denis Lefevre-Toussaint declară: *„Se poate într-adevăr afirma că Henri Coandă a fost cel care a dat avînt casei «Bristol», astăzi una dintre uzinele aeronautice de prim rang din lume"*.

În 1914, Coandă inventează primul tun fără recul, destinat a fi folosit pe avion.

Franța trecînd printr-o criză în ce privește tabla de fier, Coandă imaginează rezervoare de benzină din beton și apoi rezervoare de petrol de asemenea din beton.

În 1918 concepe case prefabricate din elemente tip. Realizase o mașină care proiecta o compoziție de beton încălzită pe niște panouri

[1] Trebuie să amintim că unul dintre savanții care au adus contribuții însemnate în punerea bazelor teoretice ale astronauticii este și Hermann Oberth, născut în țara noastră, unde a și activat cea mai mare parte a vieții sale.

[2] Cf. Acad. Elie Carafoli, *Aurel Vlaicu, pionier al aviației romînești*, p. 16.

mobile. Betonul se solidifica repede. Invenția avu succes și Coandă primi medalii de aur la expozițiile din Paris, Nissa, Bruxelles, Padua etc.
Ulterior, Coandă vrea să construiască o cale ferată aeriană (monorai) Nissa-Monte Carlo-Peira-Cara-Grenoble-Paris. Datorită unor greutăți financiare, proiectul său nu mai poate fi realizat.
Între timp, cu prilejul uneia din revenirile sale în patrie, Coandă pune la punct un procedeu de prospectare a petrolului. Într-adevăr, omul acesta „iute ca argintul viu" n-avea liniște niciodată. Mintea lui era într-o neobosită activitate, deși anii treceau unul după altul.
Cu uriașa putere de muncă ce-l caracterizează, Coandă pune la punct și „un cuptor solar" pentru „produs apă dulce din apă de mare". Invenția urma să servească pentru producerea de apă dulce în regiunile secetoase (de exemplu Sahara), folosind în acest scop rezervorul practic inepuizabil al mării.

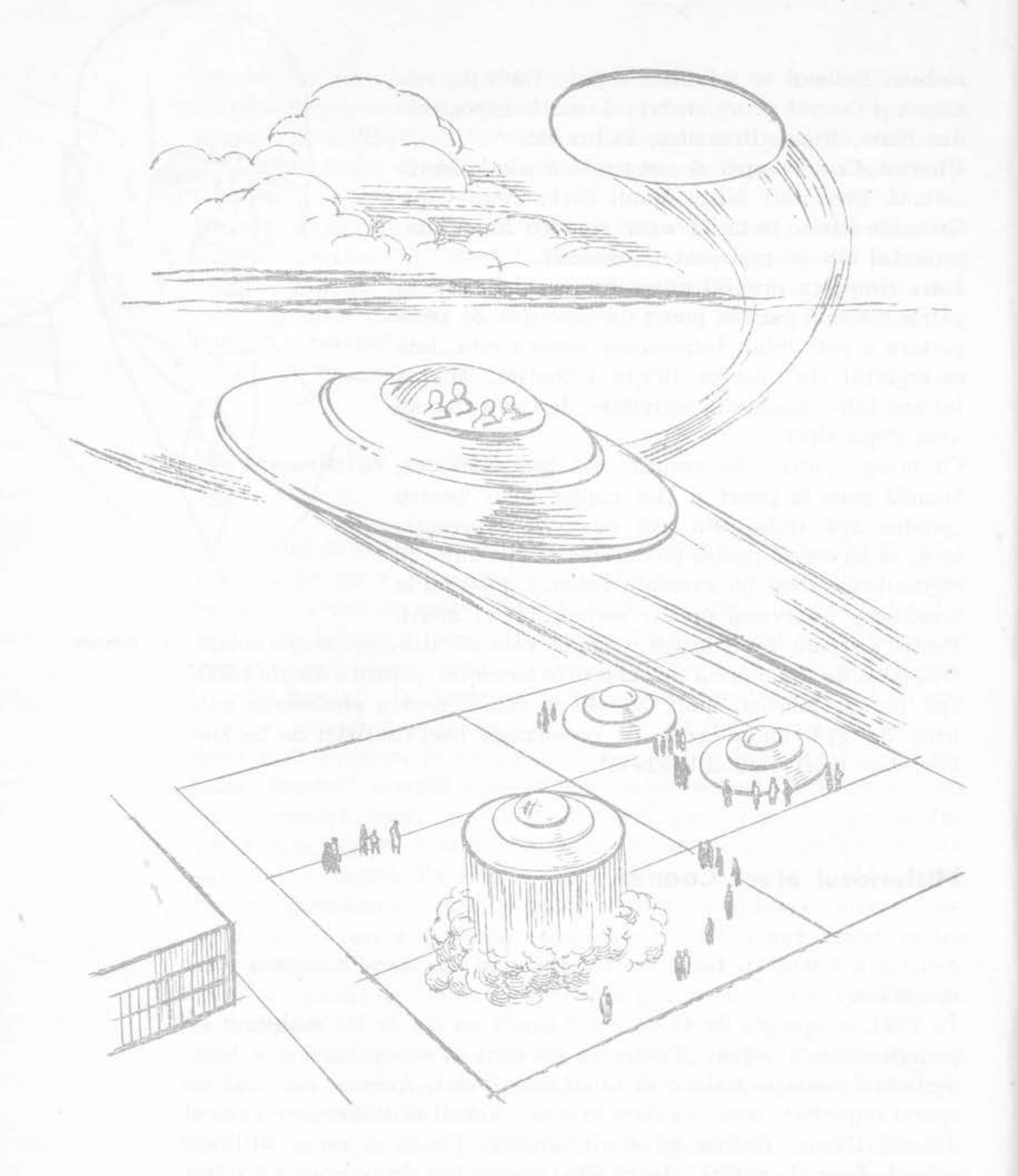

H. Coandă

Pentru a separa sarea de apă, Coandă voia să utilizeze energia solară. O oglindă de 15 m² urma s-o capteze în focarul ei, pentru a distila 1 500 l apă pe zi, folosind circa 30—40 de calorii pentru producerea unui litru de apă dulce, ceea ce corespunde unei cantități de benzină inferioare celei dintr-o brichetă[1].

Misteriosul efect Coandă

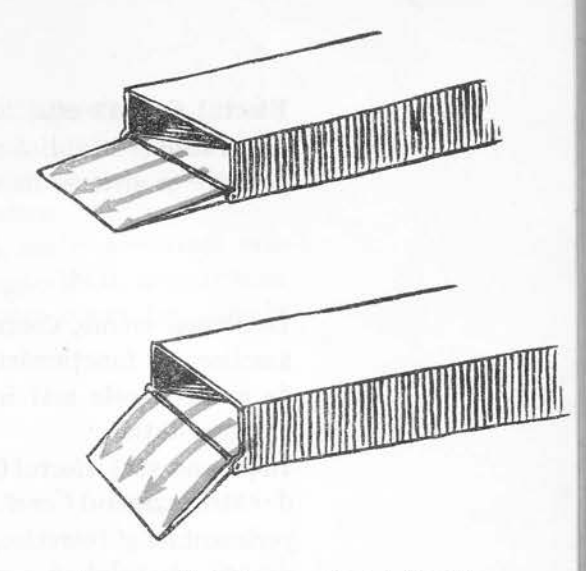
Aviația a rămas cu toate acestea pasiunea cea mare a acestui mare inventator.
În 1930, se apropia de 45 de ani. Coandă nu era de loc mulțumit de performanțele aviației. „Pentru ca oamenii să se cunoască mai bine, declară el, aviația trebuie să ia un mare avînt. Avionul este însă un aparat imperfect; omul n-a făcut prin avion decît să desăvîrșească zmeul din copilărie... Trebuie găsit alt mijloc... De ce să nu se utilizeze uriașele forțe ale naturii? Tornadele, imense trombe terestre, nu ridică oare casele în văzduh și nu smulg arborii din rădăcini? Dacă aș putea crea vid deasupra mașinilor mele de zburat, ele s-ar năpusti într-acolo..."

[1] Date în această privință publică însuși Coandă în „Nouvelle Revue Francaise d'Outre Mer" din ianuarie 1954.



Discurile zburătoare

Se închide în birou și se adîncește zile și nopți în calcule...
Așa s-au născut „aerodinele lenticulare" sau „discurile zburătoare". Peste trei ani, Coandă invită cîțiva prieteni, pentru a le face o surpriză. În laboratorul său, din apropierea Gării de Est din Paris, se adună comandantul Le Prieux, pionier al explorării fundului mărilor, frații Laurent și alții. Coandă le spune că va face o demonstrație cu *Aerodina lenticulară*.


Efectul Coandă

Cei de față privesc cu interes la macheta din oțel a unui obiect semănînd cu un... castron. Un tub de cauciuc aduce aer comprimat în el. Coandă răsucește o manetă și deodată... „discul" zboară în sus, lipindu-se de tavan, cu atîta violență, încît dislocă chiar puțin din tencuială. Totul s-a petrecut cu o iuțeală fulgerătoare. Șuieratul ascuțit, care întovărășise uluitoarea ascensiune, le mai stăruia celor de față în urechi.

Pe Coandă nu-l rabdă inima să tacă. El le explică secretul. Zborul aerodinei lenticulare se bazează pe o descoperire a sa, care i-a permis „să facă să devieze un jet fluid ce pătrunde într-un alt fluid". Atunci se produce un efect ciudat, efect pe care el l-a folosit.

— Misteriosul efect Coandă! surîde unul din cei de față.

Îl felicitară apoi cu toții, din inimă, pentru succesul obținut.

Cum a ajuns Coandă la descoperirea acestui „efect"?

Studiind scurgerea jeturilor fluide, Coandă a constatat că prelungind unul din pereții canalului în care are loc scurgerea printr-un volet înclinat sau curb, jetul deviază de la direcția inițială, urmărind aproximativ profilul voletului.

Explicația fenomenului este următoarea: după ieșirea din canal, jetul antrenează particulele mediului ambiant în partea unde nu există voletul, dar și particulele domeniului fluid situat între jet și volet. Dacă voletul este suficient de lung, locul particulelor aspirate din domeniul situat între volet și jet nu mai poate fi luat de particulele care vin dinafara acestui domeniu și depresiunea astfel creată deviază scurgerea în direcția voletului.

— Două mici discuri de felul acesta, continuă Coandă să explice oaspeților săi, sînt suficiente, deși suprafața lor e de doar 30 cm², ca să ridice un om în sus. Și încă cu ce viteză! Am calculat! Nimic nu se opune vitezei „cupelor zburătoare". Nici chiar zidul sonic.

Efectul Coandă este brevetat în Franța la 8 octombrie 1938, sub nr. 374943 și se aplică nu numai „discurilor zburătoare", ci și altor dispozitive și sisteme de deplasare.

* *

În ultima vreme, Coandă a mai realizat un dispozitiv depresor pentru ameliorarea funcționării motoarelor cu combustie internă și s-a ocupat de una din cele mai interesante probleme ale zborului interplanetar: antigravitația[1].
În țara noastră, efectul Coandă a fost studiat și utilizat în scopuri practice de către inginerul *Const. Teodorescu-Țintea*. Pe baza cercetărilor sale experimentale și teoretice, s-a elaborat tabloul mecanismului fizic al producerii efectului și s-au stabilit limitele care încadrează fenomenul. De asemenea, C. Teodorescu-Țintea a construit o serie de dispozitive funcționînd pe baza efectului Coandă — dintre care cele mai importante sînt:
— rețelele de voleți depresivi, cunoscute în prezent sub denumirea de rețele Teodorescu-Coandă;
— reversorul de tracțiune cu voleți depresivi pentru frînarea avioanelor cu reacție de mare viteză;
— turbina radială cu palete depresive;
— amortizorul de zgomot pentru motoarele cu combustie internă și pentru turbomotoarele de avion.

* *

Am ajuns la capătul capitolelor consacrate zburătorilor. După cum am văzut, ei au înscris o pagină glorioasă în istoria tehnicii romînești, aducînd o contribuție de prim ordin la dezvoltarea și perfecționarea navigației aeriene.
Aeronautica noastră are o vechime care îi face cinste, iar aeronauții noștri au atacat cu succes problema cuceririi văzduhului, rezolvînd-o la nivelul cel mai înaintat din vremea lor. Realizările ar fi fost desigur și mai mari, dacă strîmtorarea materială și nepăsarea oficialității n-ar fi ridicat piedici la tot pasul în calea creațiilor tehnice. Este neîndoios că dacă un țăran isteț ca Stoica ar fi fost încurajat, dacă un mecanic

[1] După cum se știe, propulsia prin mijloace antigravitaționale constituie astăzi o preocupare de avangardă în tehnica mondială, fiind cunoscute, de pildă, lucrările prof. I.K. Staniukovici în această direcție.

ca Dumitru Popescu n-ar fi ajuns pe mîna unor misiţi lipsiţi de scrupule, dacă ideile interesante şi originale ale atîtor altora ar fi avut condiţii pentru a se înfăptui şi perfecţiona, poporul nostru ar fi contribuit cu un aport şi mai mare la progresul tehnicii aviatice.

Meritul celor mai valoroşi dintre inventatorii noştri aeronauţi este acela de a fi ştiut să învingă, adesea cu imense sacrificii, dificultăţile cu care au avut de luptat, dovedind astfel, prin opera lor, marele talent tehnic al poporului nostru.

Cînd *Nicolae Teclu* s-a născut la Brașov, chimia era o știință tînără. Abia trecuseră cîteva decenii de cînd se afirmase că niciodată chimia nu va ajunge o știință adevărată, pentru că nu-și poate exprima matematic legile ei.
Munca pe tărîmul chimiei însemna un drum pe un teren încă înțelenit, iar Teclu (1839—1916) a fost unul din desțelenitorii lui. Totodată el se numără printre primii chimiști romîni care s-au făcut cunoscuți și în străinătate.

Nicolae Teclu

Școala primară și primele clase de liceu le-a urmat la Brașov, apoi și-a terminat liceul la Viena.
Se simțea atras atît spre artă, cît și spre știință, neștiind ce drum să aleagă. Mai întîi s-a înscris la Politehnica din Viena, apoi la Academia de arte frumoase din München, pe urmă la Academia de arte frumoase din Berlin, Secția arhitectură, pe care a și absolvit-o.
După terminarea studiilor, Teclu vine în 1864 ca arhitect în Romînia, unde credea că va găsi cîmp larg pentru aplicarea cunoștințelor dobîndite. Dar nepăsarea manifestată de oficialități îi dezminte dureros așteptările.
Pleacă de aceea la Viena, unde urmează Facultatea de chimie. În același timp, își face un stagiu la o mare fabrică de hîrtie din Schlögemühl, scriind prietenilor din Romînia că gîndul de a înființa și la noi o fabrică modernă de hîrtie l-a determinat la această practică.
După ce își ia licența, Teclu revine pe plaiurile natale, în speranța că va putea întemeia o industrie chimică în Romînia. Nici de data aceasta nu izbutește să-și înfăptuiască planurile, negăsind susținători. Dezamăgit, se stabilește la Viena. A lucrat mai întîi ca asistent al

fostului său profesor, Dr. Ludwig, și apoi a fost mult timp profesor de chimie la Academia de comerț din capitala Austriei. Scriitorul I. Slavici povestește, în amintirile sale, că atît el cît și Mihail Eminescu au asistat la pasionantele experiențe de chimie pe care le făcea Teclu la Viena și că se simțeau mîndri de prestigiul conaționalului lor.

Chimistul romîn a funcționat și ca profesor de chimie a pigmenților la Academia de arte frumoase. Ulterior, a fost numit chimist la Monetăria statului austro-ungar, chimist al imprimeriei imperiale și în alte funcții oficiale.

El desfășoară concomitent o activitate științifică din ce în ce mai bogată. Primele sale descoperiri și lucrări originale datează din această perioadă. Ele se referă la probleme de chimie anorganică, la studiul chimic al unor meteoriți căzuți în India[1], analiza silicaților, acțiunea pentaclorurii de fosfor asupra anhidridei acidului wolframic, sulfura de antimoniu, relațiile dintre chimie și artele plastice etc. Tot în această perioadă, publică primele sale cercetări asupra fenomenului arderii[2], o problemă care l-a preocupat toată viața.

N. Teclu la 25 de ani

În 1879, Teclu este ales membru al Academiei Romîne.

Cu mult mai tîrziu, marele nostru chimist Petru Poni avea să povestească cum, timp de aproape patru decenii, Teclu venea în țară pentru a lua parte la sesiunile importante[3].

Deși a fost nevoit să activeze în străinătate, s-a simțit totdeauna aproape de poporul său, legăturile pe care le-a întreținut cu instituțiile științifice romînești fiind neîntrerupte.

Documentele rămase de la Teclu arată că valorificarea cunoștințelor sale în patrie l-a preocupat în mod constant: „Cu mult mai mult pot eu activa în sensul național — arăta el într-o scrisoare — dacă eu continui aici să mă perfecționez ca specialist, pentru ca o dată cu cunoștințe și renume excepțional să mă alătur conaționalilor mei într-un cerc mare de activitate, poate la Universitatea din București"[4].

[1] Vezi, *Analiza chimică a meteoriților de la Goalpara din Assam (India)*, Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Wien, 1870 (aceasta e prima lucrare a lui Teclu).
[2] *Procesele fizico-chimice ale arderii*, 1875 și *Regulator de debit pentru gaze*, în „Poggendorfs Annalen", sept. 1876.
[3] P. Poni, *Nicolae Teclu*, Ședința Academiei Romîne din 15 sept. 1916, în „Buletinul Secției Științifice a Academiei Romîne", 1916, sept.
[4] I. Drimuș și L. Zaharescu-Boerescu, *N. Teclu, un mare chimist romîn*, în „Revista de chimie" nr. 7/1956, p. 389.

Nu a fost vina lui Teclu dacă năzuința sa a rămas neîmplinită; în nenumărate rînduri, guvernul a refuzat alocarea fondurilor necesare construirii unui laborator adecvat la București, care să permită venirea savantului în țară.

Cu toate acestea, a continuat să militeze pentru dezvoltarea chimiei în Romînia, de pe pozițiile unui savant progresist. Iată ce spune el în 1880, la Academie:

„Chimia este însă și mai mult, ea e mama industriei într-o țară ca aceasta, cu resurse atît de bogate, trebuie să fie un focar pentru ridicarea bunei stări materiale, printr-o activitate cît mai extinsă industrială".

Și mai departe:

„Chimia nu mai poate fi privită aci ca străină, ea trebuie să-și capete locul și regimul ei cuvenit și trebuie, cît mai curînd, să fie împămîntenită"[1].

Teclu este autorul a 52 de lucrări originale publicate, din care cele mai multe se referă la studiul gazelor, la ardere și la producția industrială a hîrtiei. Totodată a făcut „peste 60 de descoperiri, care i-au dus numele în lumea întreagă"[2].

Nicolae Teclu este tipul descoperitorului și inventatorului, niciodată mulțumit cu procedeele și aparatele existente, preocupat mereu de perfecționarea lor, de născocirea altora, tot mai eficiente.

La Congresul internațional de chimie de la Viena, în 1898, a făcut o comunicare despre intensitatea luminii și despre flacără, prezentînd un aparat de concepție proprie, pentru determinarea transparenței corpurilor — un radiometru Croockes modificat, pus în legătură cu un electromagnet și o sursă de lumină incandescentă. Aparatul lui Teclu putea fi utilizat și ca fotometru (aparat de măsurat intensitatea luminii), folosindu-se drept sursă etalon, în locul becului Hafner (lampă cu acetat de amil), un bec construit din fir de platină-iridiu (25% iridiu), prin care trece un curent electric de o anumită tensiune.

În ceea ce privește flacăra, Teclu, prin experiențele asupra „inversiunii" ei, a arătat că — din punctul de vedere al procesului combustiei — nu există nici o diferență între gazul combustibil și gazul carburant (adică între gazul care arde și cel care întreține arderea). Astfel hidrogenul poate să ardă în oxigen și acesta din urmă în hidrogen.

Cercetările sale în domeniul combustiei l-au condus la una din cele mai remarcabile invenții: becul cu reglare a curentului de aer și gaz.

[1] Citat după Cr. Simionescu, *În legătură cu un moment de seamă din istoria chimiei romînești*, în „Revista de chimie", nr. 4/1958, pp. 183—184.
[2] „Natura" 15 iunie 1930, p. 15.

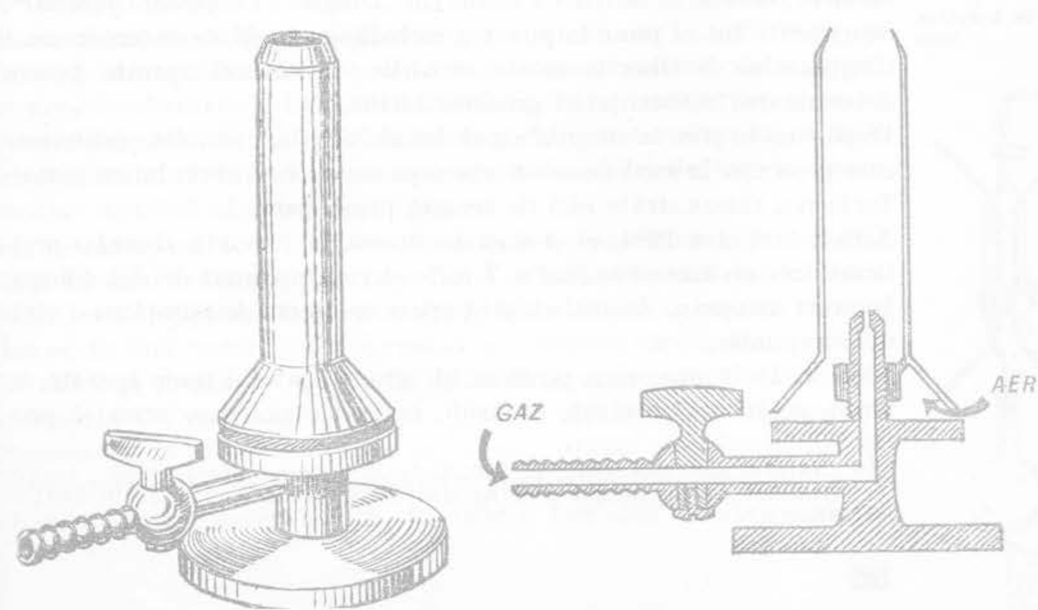
Plecînd de la observația că becul Bunsen, care se folosea pe atunci ca sursă de căldură pentru lucrări de laborator, nu poate realiza un tiraj optim de aer (și prin urmare nu poate da maximum de căldură), savantul romîn a construit becul ce-i poartă numele. *Becul Teclu*, cu dispozitiv de reglare a curentului de aer și gaz, dă o flacără cu temperatură mai înaltă; el este astfel o sursă de căldură net superioară becului Bunsen. A fost introdus în mai toate laboratoarele de chimie de pe glob, fiind în uz, într-o formă perfecționată, și în zilele noastre. Savantul a întreprins lucrări originale în ceea ce privește citirea semnelor imprimate sau scrise pe hîrtii care au suferit carbonizări parțiale sau totale, inventînd o serie de procedee pentru a face scrisul din nou vizibil, folosite în criminalistică[1].

La sfîrșitul secolului trecut, presa a relatat o întîmplare semnificativă. Un incendiu distrusese la Anvers, în Belgia, un teanc de acțiuni de stat austriece de cîte 1000 florini fiecare. O sumă colosală se pierduse o dată cu hîrtiile carbonizate. Pentru a primi despăgubiri, statul austriac trebuia să facă dovada că printre hîrtiile arse se aflau și acțiunile sale. Dar cine poate citi o hîrtie arsă?

Teclu a realizat această performanță: o soluție de 10% glicerină în apă este rețeta cu ajutorul căreia a înfăptuit-o.

De atunci, ori de cîte ori era vorba de o afacere criminală în care justiția trebuia să fie lămurită asupra conținutului unor hîrtii arse, se recurgea la renumitul chimist romîn, ale cărui expertize nu dădeau greș.

[1] „Revista de chimie", nr. 7/1956, pp. 389—390.



Becul Teclu

Astfel, la 5 iunie 1909, poliția din Cracovia a fost anunțată de către o doamnă, Ianina Borowskaia, că avocatul N. Lewicki s-a sinucis la locuința lui și că ea a descoperit acest lucru întîmplător, ducîndu-se să ceară o consultație avocatului.

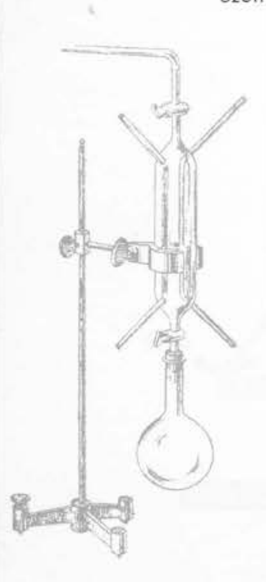
Deoarece se bănuia că lucrurile nu se prezentau de loc așa, ci că, dimpotrivă, Borowskaia îl împușcase pe avocat fiindcă deținea un stoc de hîrtii compromițătoare pentru ea, s-a făcut apel la chimistul romîn. „Citind" în cenușa din șemineul apartamentului lui Lewicki, Teclu a dat peste dovada căutată de justiție.[1]

Borowskaia arsese în această sobă hîrtiile compromițătoare, după ce îl ucisese pe avocat!

În laboratorul de chimie anorganică al Universității din București au fost păstrate mai multe aparate inventate de chimistul romîn și prezentate la expoziția jubiliară din 1906 (cîteva dintre acestea au fost distruse de cutremurul din 1940): aparatul de preparat ozon, aparatul pentru preparat bioxid de carbon solid, aparatul pentru despicarea și inversiunea flăcării (experiențele întreprinse cu acest aparat au avut un mare răsunet la vremea lor), aparatul pentru sinteza și descompunerea apei, aparatul pentru preparat gaze, aparatul pentru înregistrarea exploziilor gazelor etc., precum și numeroase aparate inventate de Teclu în scopuri didactice. Teclu a mai inventat un aparat care permitea să se determine în orice clipă compoziția aerului în mină, spre a se evita exploziile gazului „grizu" (amestec de metan și aer).

Studiul tehnologiei hîrtiei a constituit pentru Teclu o preocupare permanentă. În 1889 publică, de pildă, un studiu *Despre determinarea puterii de lipire a cleiului*, iar în 1901 — *O nouă metodă pentru determinarea gradului de încleiere a hîrtiei* (în „Dingler's Polytechn. Journal", Stuttgart). Tot el pune la punct o metodă originală de determinare a conținutului de fibre lemnoase în hîrtie, inventează aparate pentru determinarea rezistenței și grosimii hîrtiei.

Aparatul de preparat ozon



După cum se știe, la sfîrșitul secolului al XIX-lea, una din problemele care preocupa în mod deosebit omenirea era aceea a zborului cu motor. Teclu n-a rămas străin nici de această preocupare.

Astfel, încă din 1894, el și-a expus opinia în privința zborului artificial, într-un memoriu (datat 7 iulie și contrasemnat de doi colegi). În acest memoriu, ilustrul chimist apare ca un om de știință cu o viziune originală.

Nicolae Teclu preconiza plutirea în aer cu ajutorul unor aparate de forma păsărilor, prevăzute cu aripi. Forța motrice care urma să pro-

[1] În „Natura" din iulie 1910, p. 290, G.G. Longinescu arată, după „Archiv für Kriminal Anthropologie und Kriminalistik", cum a citit Teclu hîrtiile carbonizate.

pulseze aceste aeronave era, în concepţia lui Teclu, un gaz a cărui expansiune urma să se facă treptat. Praful de puşcă, pe care-l indica drept carburant, trebuia să se aprindă în etape, cu ajutorul unui dispozitiv special.
Din lipsă de mijloace băneşti, invenţia nu s-a realizat. Cu toate acestea, Teclu se înscrie în şirul precursorilor romîni ai aeronauticii.
Numele lui va fi pomenit totdeauna cu respect, ca al unuia dintre întemeietorii chimiei romîneşti, precursor al inventatorilor de aparate de analiză fără de care tehnica modernă ar fi de neconceput.

Cercetînd bogăţiile solului

Dacă Nicolae Teclu nu a avut posibilitatea să-şi desfăşoare activitatea în Romînia, deşi a dorit-o întotdeauna, alţi chimişti, printre care în primul rînd *Petru Poni* şi *C.I. Istrati*, şi-au pus întreaga capacitate în slujba dezvoltării chimiei în ţara noastră, desfăşurînd o muncă creatoare multilaterală.
În vremea cînd ei făceau primii paşi în activitatea lor ştiinţifică, totul trebuia luat de la început. Nu existau laboratoare de chimie, nici manuale, nici reviste de specialitate — iar lipsa de înţelegere a claselor stăpînitoare ridica la tot pasul bariere în calea rezolvării acestor probleme. Veşnicul „nu sînt fonduri" întîmpina, ca un refren, cererile cele mai elementare de creare a bazei ştiinţifice, formulate de învăţaţii noştri.
Poni, Istrati şi alţi chimişti valoroşi — elevii lor — au izbutit să învingă multe dintre aceste dificultăţi. Nu numai că au asigurat crearea condiţiilor de bază necesare desfăşurării cercetărilor şi învăţămîntului ştiinţific, dar au izbutit să-şi ridice activitatea la un înalt nivel creator, înscriindu-şi numele, prin descoperirile lor, în patrimoniul mondial al chimiei.
Fiu de răzeşi moldoveni, Petru Poni vede lumina zilei la 4 ianuarie 1841 în satul Secăreşti, jud. Iaşi. După ce învaţă în ţară, la Academia Mihăileană, el pleacă bursier la Paris, unde obţine licenţa în chimie. Întors în ţară îndată după terminarea studiilor, este numit profesor de fizică şi chimie la Academia Mihăileană, apoi ocupă catedra de chimie la Universitatea din Iaşi (după ce Academia Mihăileană s-a transformat în universitate) şi, în sfîrşit, devine şef al catedrei de chimie minerală, tot la Iaşi. Poni a muncit pe tărîmul învăţămîntului chimiei aproape cinci decenii. În 1879 a fost ales membru activ al



Academiei Romîne, iar apoi, în repetate rînduri, președinte al ei. În 1910 este numit „membru efectiv" al „Societății de științe naturale" din Moscova. A murit în 1925, în vîrstă de 84 de ani.

Manualele elaborate de Poni, primele manuale romînești de chimie și fizică, au fost folosite multă vreme în școlile noastre. Laboratoarele de chimie create de el au îngăduit primelor generații de chimiști să întreprindă lucrări de seamă într-o perioadă în care cercetarea științifică în țara noastră era încă în fașă. Aci s-au format chimiști de seamă, ca *N. Costăchescu*, *P. Bogdan*, *N. Dănăilă* și *G. Spacu*. Petru Poni a ținut primul curs de chimie cu experiențe de la noi și sub conducerea lui s-a susținut prima teză de doctorat în științe din țară. Activitatea științifică originală a lui Petru Poni s-a desfășurat pe linia descoperirii și punerii în valoare a bogățiilor noastre minerale, fiind încununată de cercetările sale în domeniul petrolului romînesc.

Petru Poni

Începînd din 1877, învățatul efectuează o serie de studii originale privind apele noastre minerale. Poni descoperă însemnate proprietăți terapeutice, prin analize chimice foarte precise; aceste cercetări au stat la baza organizării rețelei noastre de stațiuni balneare. Primul studiu publicat de P. Poni în această direcție, privind apele minerale de la Mănăstirea Neamțului, cuprinde descrierea proprietăților fizice și chimice cercetate de el, precum și minuțioase tabele de analiză. Cercetările sale mineralogice îl duc la descoperirea a două minereuri noi — *broștenita* (manganit de mangan, fier și calciu în șisturi cristaline — găsit la Broșteni) și *badenita* (mineral de cobalt, și anume arseno-bismutură de cobalt, nichel și fier — găsit la Bădeni-Ungureni) și la întocmirea unei mari lucrări sinoptice în cinci volume (continuată de *G. Cădere*), lucrare intitulată *Fapte noi pentru a servi la descrierea mineralogică a Romîniei*.

În scrierea sa, *Cercetări asupra mineralelor din masivul cristalin de la Broșteni*, Poni arată că „studiul acestor minerale, precum și al rocilor în care acestea se găsesc, prezintă, pe lîngă importanța științifică ce au în general asemenea cercetări, și un interes cu totul practic. În adevăr, parte din aceste minerale conțin mai multe metale utile, precum aramă, fier, mangan; cunoscînd natura lor, condițiile în care se găsesc în sînul pămîntului, am putea spera ca ele să fie cîndva extrase și să servească astfel, prin înființarea industriilor metalurgice, la mărirea avuției noastre naționale".

De altfel, în lucrările lui Poni mai sînt descrise și alte cîteva zeci de minerale ce se găsesc la noi în țară, printre care ozocheri-

ta[1], petricichita, moldovita (studiată anterior de Dr. Istrati), rumanita, muntenita și altele, ale căror caracteristici sînt date de P. Poni. Savantul descrie structura cristalină a fiecărui mineral, compoziția sa chimică, localitățile unde se găsește.
Condus de ideea necesității inventarierii și studierii amănunțite a avuțiilor solului patriei, cercetătorul atacă problemele de geneză și compoziție a uriașelor noastre zăcăminte de sare gemă[2].
Studiile și descoperirile sale fac ca Poni să fie pe drept cuvînt considerat drept părintele chimiei minerale din țara noastră.

Studiul compoziției petrolului romînesc

Opera științifică a lui Petru Poni culminează în lucrarea *Cercetări asupra compozițiunii chimice a petroleurilor romîne.*
Ca și marele chimist rus Markovnikov, care, din aceeași dorință de a contribui la valorificarea bogățiilor țării sale, studiază petrolurile din Caucaz, Petru Poni abordează și rezolvă una din cele mai dificile probleme ale cercetărilor chimice, și anume studiul compoziției petrolului.
Folosind o metodică și chiar o tehnică proprie (Petru Poni inventează și construiește un deflegmator de concepție originală, superior coloanei Le Bel-Henninger[3]), savantul romîn stabilește compoziția petrolului nostru de la Colibași, dovedește că acesta nu cuprinde hidrocarburi nesaturate (ca cel de Baku sau cel de Pennsylvania), iar petrolul de la Cîmpina conține hidrocarburi aromatice gata formate (benzen și omologi ai benzenului, naftene), o descoperire deosebit de interesantă pentru fundamentarea științifică a industriei de prelucrare a petrolului romînesc.
O serie de partizani ai originii organice a petrolului „puneau la îndoială existența hidrocarburilor aromatice în petrolul natural, iar alții arătau că benzenul și omologii lui se pot forma prin încălzirea altor hidrocarburi la temperaturi înalte. Prin cercetările făcute cu patru probe de petrol brut luat de la Cîmpina, din patru sonde la adîncimi diferite și distilate sub presiune numai de 30—40 mm, P. Poni a dovedit prezența hidrocarburilor aromatice în aceeași cantitate ca și în produsele de distilare sub presiunea obișnuită. Așadar, petrolul de Cîmpina

[1] Ozocherita de Comănești a fost descoperită în 1832 (P. Bogdan, *Le développement de la chimie en Roumanie*, București, 1937, p. 4).
[2] D. Alexandru, *Petru Poni*, Editura Tineretului, București, 1958, p. 111.
[3] Cr. Simionescu și C. Calistru, *Viața și opera lui P. Poni*, București, 1957, p. 18.

cuprinde hidrocarburi aromatice gata formate, în proporție de peste 20% și cantități însemnate de naftene"[1].

Metodele de analiză (unele din ele noi) și rigurozitatea rezultatelor obținute fac ca și astăzi lucrările lui Poni privitoare la studiul petrolului să fie de actualitate.

M.I. Konovalov, elev al lui Markovnikov, izbutise, urmînd o cale nouă față de înaintași (atacarea hidrocarburilor parafinice cu acid azotic diluat), să obțină o întreagă clasă de corpuri noi (nitroderivații hidrocarburilor parafinice). Pornind de la aceste cercetări, Poni încearcă acțiunea acidului azotic, de diferite concentrații, asupra parafinelor, descoperind că prin acțiunea acidului azotic de diferite concentrații se obțin diferiți produși de oxidare și nitrare. Aceste lucrări reprezintă o contribuție nouă a științei romînești la știința lumii[2]. Spiritul inventiv al lui Poni nu s-a mărginit la aceste cercetări. El s-a manifestat și ulterior, în detectarea diferitelor substanțe din petrolul romînesc (pseudocumolul).

În ciuda complexității lor, cercetările întreprinse de Petru Poni în domeniul petrolului au fost duse la capăt, deși a fost puțin sprijinit și deși lucra într-o țară în care el era cel chemat să deschidă drumul cercetării chimice. „Pe cînd în alte țări — scrie N. Costăchescu — pentru un asemenea studiu s-au asociat zeci de chimiști, la noi a făcut aceasta un singur om, fără nici un ajutor"[3].

Om înaintat al vremii sale, Poni nu și-a uitat niciodată originea țărănească și a luptat toată viața pentru ridicarea nivelului economic și cultural al satului. În tinerețe și-a exprimat adeziunea la ideile socialiste[4], iar în numeroase scrieri de mai tîrziu a dezvăluit greutățile și mizeria în care se zbăteau țăranii. A militat pentru înfăptuirea unei reforme agrare, intrînd în conflict cu o serie de mari moșieri, iar prin legea asupra învățămîntului primar și normal primar, inițiate de el, a căutat să facă accesibilă intrarea fiilor de țărani în școlile secundare; tot el a creat Casa Școalelor, menită să asigure baza materială pentru dezvoltarea învățămîntului rural. Nu trebuie uitată nici susținuta sa activitate pentru organizarea popularizării științei.

Personalitatea lui Poni exercita o mare putere de atracție asupra intelectualității ieșene.

„Cu tot glasul de privighetoare al domnului Maiorescu, tot e mai frumos aici înăuntru: Poni face experiențe"[5]. Sînt cuvintele unuia din cei

[1] *Contribuții la istoria dezvoltării Universității din Iași*, București, 1960, p. 91.
[2] Max Solomon, *Pe căile chimiei*, Editura Tineretului, București, 1955, p. 101.
[3] + [5] Profesorul P. Poni, *Omagiu din partea foștilor săi elevi*, Iași, 1906, p. 217.
[4] Vezi „Tribuna romînă", nr. 4 din 21 mai 1859, articolul *Comuniștii*.

veniți să-l asculte într-o duminică pe „dl. Titus Maiorescu", care conferenția într-o sală a Universității din Iași sub auspiciile „Junimii". Și desigur, nu numai Maiorescu, de altfel un foarte bun vorbitor, era de vină că o mare parte din public deviase către o sală laterală, în care Petru Poni exclama, copleșit:

— Aici nu sînt conferințe pentru public, ci se fac experiențe pentru studenți!

Se vede că priceperea, minuțiozitatea, ingeniozitatea savantului romîn, care, alături de C.I. Istrati, a pus bazele cercetării originale în chimia noastră, erau mai ispititoare decît conferința academică a criticului apologet al „artei pentru artă".

Petru Poni este pe drept cuvînt considerat un strălucit înaintaș al științei din Romînia. Părintele chimiei minerale din țara noastră este și un deschizător de drumuri în cercetarea petrolului nostru. Savant creator care a muncit o viață întreagă pentru progresul științei romînești, el a lăsat în urma lui o operă vastă și nenumărați elevi, care au devenit cercetători de valoare.

Ca un omagiu adus acestui mare învățat, Institutul de chimie al filialei Iași a Academiei R.P.R. a căpătat în anii regimului democrat-popular numele său.

C. I. Istrati — descoperitorul unei noi clase de coloranți

Născut la Roman, *C.I. Istrati* (1850—1913) urmează școala la Bacău, Roman și Iași, iar apoi studiază medicina. Practica acesteia nu îl satisface însă și se hotărăște să se consacre chimiei. În 1883 își trece licența în chimie la Paris, în urma unei munci încordate, căci el, care niciodată nu avusese prilejul să învețe matematicile, a fost silit acum să înmagazineze toate cunoștințele ce se cereau la licența în științele fizico-chimice de la Sorbona[1]. În 1885 apare în Franța teza sa de doctorat, care se ocupă de clasa derivaților halogenați aromatici; aci se prezintă, între altele, o serie de compuși preparați de Istrati și se dă o formulă interesantă de calcul al punctelor de fierbere în seria derivaților halogenați.

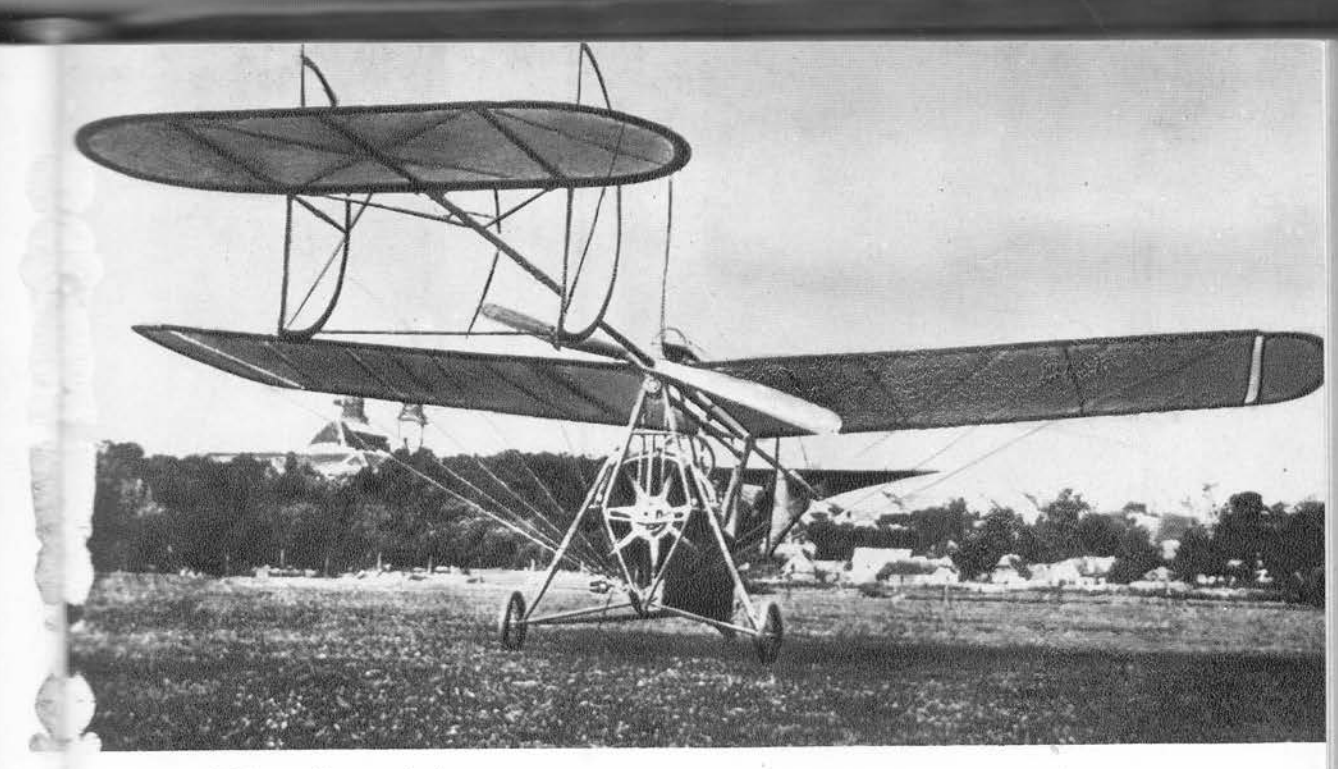
Curînd după întoarcerea în țară, este numit profesor de chimie organică la Facultatea de științe din București, iar în 1889 este ales membru al Academiei Romîne (mai tîrziu și președinte al ei).

[1] A. Zaharia, *Dr. C.I. Istrati*, București, 1922, p. 7.


C.I. Istrati

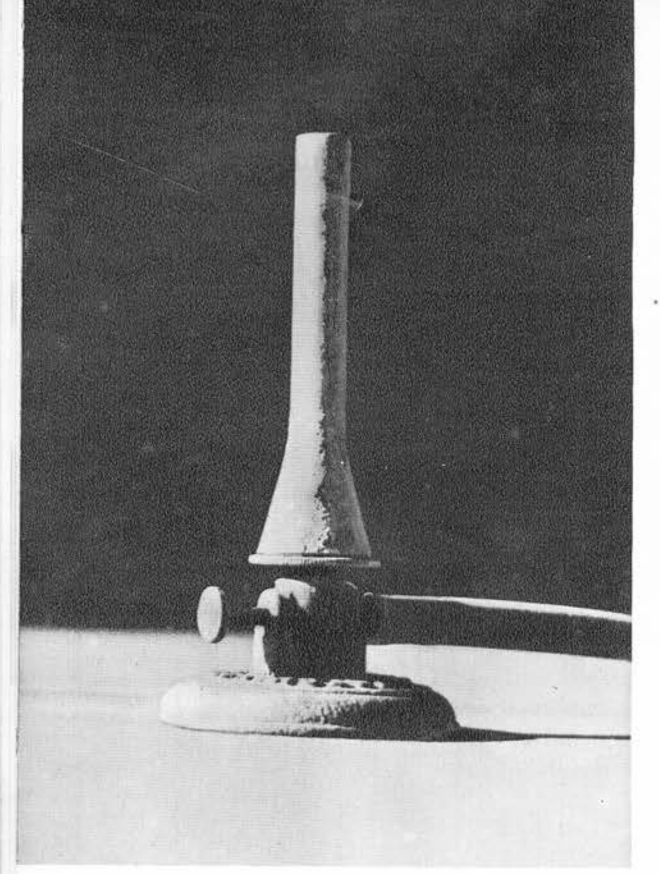
Dr. C. I. Istrati a fost întemeietorul studiului chimiei organice în țara noastră.
Printre alte lucrări, a publicat un *Curs elementar de chimie*, care s-a retipărit în numeroase ediții și a fost tradus în limbile franceză și spaniolă, servind ca manual și în străinătate. În păstrarea familiei Istrati se află scrisori primite de Istrati de la Mendeleev, Kékulé, Beilstein, Hoffmann, Béchamp, Canizzaro, prin care aceștia dau o înaltă apreciere acestei lucrări[1].
În laboratorul său de la spitalul Colței, Dr. Istrati elaborează o reacție chimică care îl duce la descoperirea, în 1887, a unei întregi clase de materii colorante, *franceinele*, substanțe fără azot, cu mare stabilitate la lumină, care iau naștere prin acțiunea acidului sulfuric asupra omologilor halogenați ai benzenului. În ampla sa descriere a franceinelor, citită ca lecție de deschidere la Cursul de chimie organică, Istrati arată la început cum chimiștii ruși Beilstein și Kurbatov au obținut derivați sulfonici ai benzenului triclorurat (ceea ce a constituit baza de pornire a propriilor sale lucrări). Cu prilejul obținerii acestor substanțe, rezultau unele cantități infime de precipitat negru, depuse în timpul reacțiilor și considerate drept impurități.
„Convingerea mea — spune C.I. Istrati — este că nu există «impurități» în chimia sintetică; ceea ce în genere numim impurități, nu sînt decît rezultatul reacțiunilor neprevăzute de noi, și adeseori de o importanță cu mult mai mare decît a corpului ce căutăm"[2]. Din aceste așa-zise impurități, Istrati obține franceinele.
Brevetată în Franța, descoperirea doctorului Istrati a fost multă vreme folosită în industria mătăsurilor (franceinele nefiind alterabile la lumină), pînă ce alți coloranți, superiori, le-au înlocuit.
Iată ce scria revista „L'Observateur français" în 1899: „Printre lucrările și descoperirile cele mai frumoase făcute în chimia organică în ultimul timp, în primul loc trebuie puse acelea ale învățatului profesor al Universității din București, dr. C. Istrati. Din punct de vedere științific, importanța lor este foarte mare, căci ele fac cunoscută o serie întreagă de corpuri noi, de un interes capital".
Cele peste 200 de lucrări științifice ale dr. Istrati reprezintă o contribuție însemnată la progresul chimiei organice, ele cuprinzînd descrieri de compuși noi (derivați nitrici ai benzenului, brom-hidratul de chi-

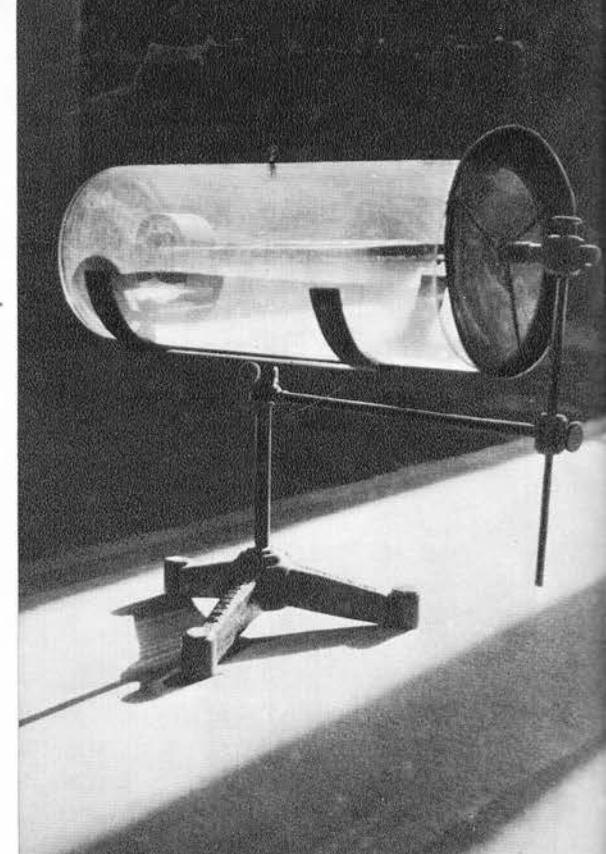
[1] I. Drimuș și I. Gueron, *Prof. C.I. Istrati, un mare chimist romîn*, în „Revista de chimie", nr. 2/1957, p. 74.
[2] *Anuarul Laboratorului de chimie organică*, 1888—1889, vol. 1, p. 66.

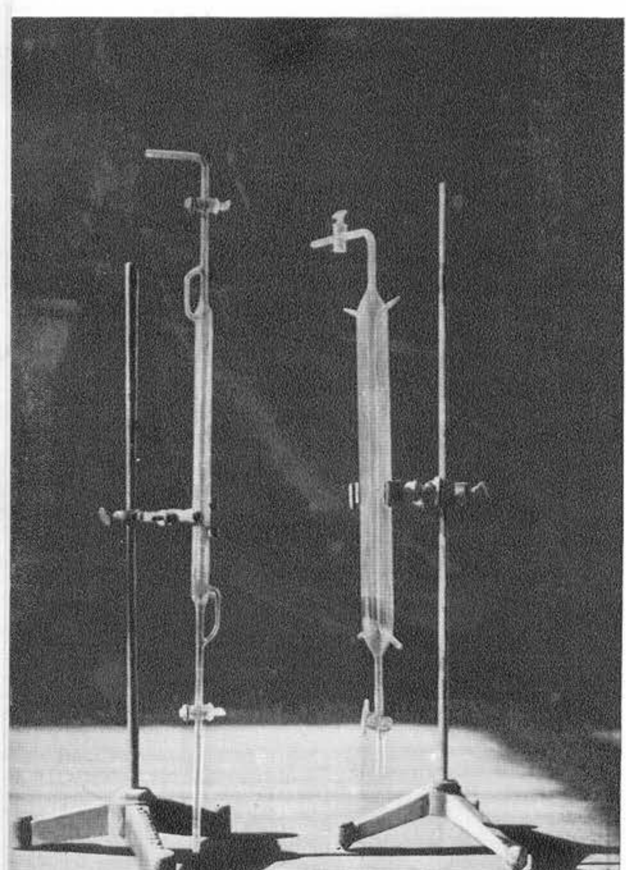


Avionul Vlaicu II gata de zbor.

Modelul turboreactorului lui Coandă.







Aparate inventate de Teclu.

ACADEMIA ROMANA

CERCETĂRÎ

ASUPRA

COMPOSIȚIUNII CHIMICE

A

PETROLEURILOR ROMÂNE

DE

PETRU PONI

MEMBRU AL ACADEMIEÎ ROMÂNE.

CU 1 STAMPĂ ȘI 4 FIGURI IN TEXT.

ESTRAS DIN

ANALELE ACADEMIEI ROMÂNE

Seria II.—Tom. XXIII.

MEMORIILE SECȚIUNII SCIINȚIFICE.

BUCURESCI

INSTITUTUL DE ARTE GRAFICE CAROL GÖBL

16, STRADA DOMNEI, 16

1900

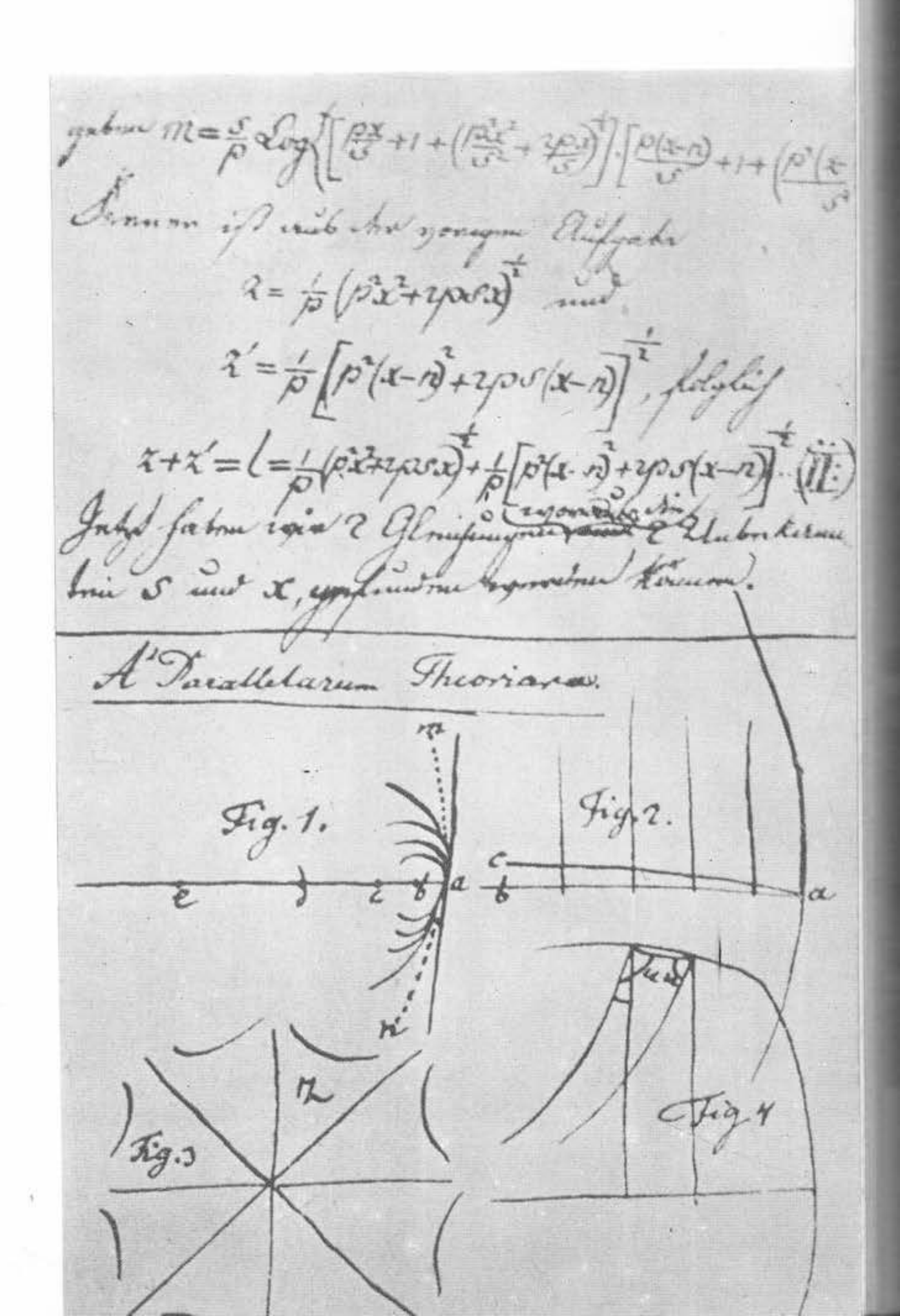
Prețul 50 banî

Coperta lucrării lui P. Poni: Cercetări asupra compozițiunii chimice a petroleurilor romîne.



Statuie din Tg. Mureş, reprezentînd pe Farkas Bolyai şi János Bolyai.

Primele însemnări ale lui Bolyai cu privire la geometria neeuclideană, făcute la Viena în 1820. (Originalul la Biblioteca Documentară Bolyai-Tîrgu Mureș)



APPENDIX.

SCIENTIAM SPATII *absolute veram* exhibens:

***a veritate aut falsitate Axiomatis* XI *Euclidei* (*a priori haud unquam decidenda*) *independentem*;** adjecta ad casum falsitatis, quadratura circuli geometrica.

Auctore JOHANNE BOLYAI **de eadem, Geometrarum in Exercitu Caesareo Regio Austriaco Castrensium Capitaneo.**

Coperta lucrării Appendix, scientiam spatii absolute veram exhibens...., din **1832, în care J. Bolyai, independent de Lobacevski, a pus bazele geometriei neeuclideene.**

APPENDIX

ANEXĂ, ÎN CARE ESTE EXPUSĂ ȘTIINȚA
ABSOLUT ADEVĂRATĂ A SPAȚIULUI INDE-
PENDENT DE ADEVĂRUL SAU DE FALSITA-
TEA AXIOMEI A XI-A A LUI EUCLID (CARE
NU POATE FI DECISĂ NICIODATĂ A PRIORI)
PENTRU CAZUL FALSITĂȚII FIIND ADĂU-
GATĂ CUADRATURA GEOMETRICĂ
A CERCULUI

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÂN

Coperta lucrării „Appendix" traducerea publicată de Editura Academiei R.P.R.

nină, sulfobenzide, chinoleina diiodată etc.), metode noi (o nouă metodă de iodurare în seria aromatică, o nouă metodă de clorurare a benzenului), studiul compușilor organici halogenați, considerații teoretice. Trebuie să amintim rolul deosebit jucat de dr. Istrati în elaborarea unei nomenclaturi raționale în chimia organică. El a prezidat, în 1899, Congresul de chimie de la Paris, consacrat problemelor nomenclaturii, publicînd în 1913 un volum de peste 1200 pagini în care se ocupă de nomenclatura în chimia organică. Această carte era considerată drept cea mai completă lucrare ce s-a făcut în această privință. Acad. C. D. Nenițescu continuă, în zilele noastre, studiul problemei.

Doctorul Istrati a studiat, cu rezultate originale, substanțele chimice din plantele de cultură, de pildă zahărul din porumb. În ceea ce privește pluta, el descoperă în ea *friedelina*.

Credincios tradiției încetățenite în activitatea chimiștilor noștri de seamă, dr. Istrati efectuează, în laboratorul pe care îl conduce, cercetări consacrate bogățiilor naturale ale țării, consemnate în valoroase lucrări monografice. Menționăm: *Compoziția sării geme în Romînia*, *Cercetări asupra păcurilor din Romînia* (lucrare efectuată împreună cu A. Saligny), *Ozocherita din Romînia*, *Vinul artificial din coajă de ulm*, *Studiul chihlimbarului de la Olănești* etc. — cuprinzînd numeroase observații științifice inedite.

Exploatarea acestor bogății nu se făcea însă în folosul poporului. Multe din materiile prime descoperite luau calea străinătății, întorcîndu-se la noi ca produs finit. Deși aveam chimiști destoinici, „chiar și analiza exactă a minereurilor de multe ori se făcea, la preț ridicat, în laboratoarele din străinătate"[1]. Acest lucru nu era întîmplător, căci burghezia romînească făcea jocul trusturilor imperialiste (I.G. Farbenindustrie, Solvay etc.), care o cointeresau în beneficiile lor. Într-o țară cu o bază de materii prime excepțional de bogată, ponderea industriei chimice era în 1938 de numai 9% din totalul producției industriale[2].

Dr. C.I. Istrati a fost un om de mare cultură și cu multiple preocupări. Astfel, pe lîngă activitatea de pionier al chimiei noastre, a desfășurat și o susținută muncă de arheolog. El s-a preocupat de o serie de probleme medicale și a fost un animator neobosit al acțiunilor de popularizare a științei; trebuie menționată în mod deosebit contribuția pe care a

[1] Acad. R. Ripan, *Cercetările în domeniul chimiei în slujba valorificării bogățiilor naturale din R.P.R.*, București, 1952, p. 2.
[2] A. Pîrșcoveanu-Apostolide, *Dezvoltarea industriei chimice*, în vol. *Dezvoltarea industriei socialiste în R.P.R.*, București, 1959, pp. 230—232.

adus-o în vederea organizării „Societății de științe"[1] și a expozițiilor deschise sub auspiciile acestei societăți.

În lucrările lui Istrati răsună, nu o dată, aspre rechizitorii la adresa moșierimii, a inculturii și a trîndăviei boierilor. El ridiculizează, de pildă, obiceiul acestora de a pune pe zugravi să le facă „biblioteci vopsite pe zid", în locul bibliotecilor adevărate, care ar fi riscat să le pună „mintea la tortură". În timp ce resursele țării sînt cheltuite pentru voiajurile protipendadei la Nisa și Chamonix — observă Istrati — poporul se zbate în mizerie[2].

Criticînd societatea în care trăiește, savantul este totuși încrezător în viață, în viitor, așa cum reiese din scrierile sale.

„Aplicațiunile colosale ale științelor pozitive — spunea doctorul Istrati — vor lua un avînt din ce în ce mai măreț și puternic; aplicațiuni neînchipuite încă din punctul de vedere al marilor servicii ce vor aduce omenirii și care vor surprinde prin colosalele forțe ce vor pune la dispoziția omului de știință, iată după mine care va fi caracteristica secolului al XX-lea"[3].

Relația Longinescu

G.G. Longinescu s-a născut la Focșani, la 12 noiembrie 1869. A rămas de timpuriu orfan. Mai avea 7 frați (între 1 și 17 ani) și a fost ajutat să trăiască și să învețe de fratele său mai mare, Ștefan, ajuns mai tîrziu profesor de drept. Din bursa acestuia, trăiesc amîndoi la Berlin, unde Longinescu studiază în laboratorul lui Emil Fischer.

Reîntors în 1896 în țară, Longinescu este numit profesor la liceul Sf. Sava, iar apoi, în 1906, profesor de chimie anorganică la Universitatea din București.

„Mi-a plăcut să fiu profesor, mi-a plăcut și îmi place mult, spunea Longinescu. De aceea am fost 42 de ani profesor, fără întrerupere, din septembrie 1896 pînă în octombrie 1938".

În plină putere de creație, orbește în urma unui glaucom (a suferit 17 operații la ochi, nereușite). Cu toată această infirmitate, continuă să-și

[1] Inițial, Istrati a întemeiat „Societatea de Științe Fizice" (1890), care apoi a fuzionat cu „Amicii științelor matematice", devenind „Societatea de științe" din București.

[2] C. I. Istrati, *O pagină din istoria contemporană a Romîniei*, București, 1880.

[3] Dr. C. I. Istrati, *Caracteristica secolului trecut și probabilități relative la secolul actual*, București, 1901, p. 10.

ţină cursul cu acelaşi entuziasm, pînă la 1 octombrie 1938, cînd este trecut la pensie. Şapte luni mai tîrziu, moare.

Dar nu numai ca profesor îi plăcea lui G.G. Longinescu să răspîndească luminile ştiinţei. A fost şi un încercat popularizator al ştiinţei, fiind fondatorul revistei „Natura" (1905) şi autorul a numeroase articole scrise pe înţelesul maselor celor mai largi.

Activitatea ştiinţifică a lui G.G. Longinescu a început cu o lucrare asupra aminoacizilor. Contribuţiile sale cele mai importante au fost în domeniul *chimiei analitice* şi al *chimiei fizice* (capitolul asociaţiei moleculare). În chimia analitică, chimistul indică folosirea de reactivi noi pentru separarea grupelor metalice. Longinescu a elaborat o serie de noi metode, simple şi precise. Astfel, pentru separarea metalelor din grupa a II-a, vechea metodă (care folosea polisulfura de amoniu şi acidul azotic) era defectuoasă. Longinescu imaginează o metodă fără acid azotic şi polisulfură. „Această metodă, scrie el, a fost întrebuinţată necontenit în laboratorul de chimie anorganică din 1919 şi a dat cele mai bune rezultate"[1].


G. G. Longinescu

Pentru grupa a III-a, înlocuieşte vechea metodă, care trata amestecul de sulfuri cu HCl 4%, cu o metodă nouă, care foloseşte euclorina şi înlătură total neajunsurile celei vechi.

Pentru grupa a IV-a, a imaginat de asemenea o metodă nouă, cu sulfat de amoniu.

Este de menţionat şi aportul lui G.G. Longinescu în elaborarea de metode originale de analiză a elementelor, servind la identificarea sodiului, potasiului, calciului, bromului etc.

Deosebit de rodnice au fost cercetările chimistului în domeniul chimiei fizice. Continuînd lucrările lui Henry şi bazîndu-se pe o concepţie clară asupra asociaţiei moleculare, chimistul a creat un instrument practic de lucru, şi anume *relaţia asociaţiilor moleculare* (1901), care pune în legătură temperaturile de fierbere, greutăţile moleculare şi numărul moleculelor ce alcătuiesc două corpuri date[2].

Notînd cu T şi T' temperaturile absolute de fierbere, cu M şi M' greutăţile moleculare respective, cu N şi N' numărul respectiv de

[1] G. G. Longinescu, *Analiza calitativă*, Bucureşti, 1929, p. 54.
[2] Vezi G. G. Longinescu, *L'association moléculaire, son passé, son présent, son avenir*, 1930. Lucrarea fusese tipărită anterior în S.U.A.: G. G. Longinescu, *Molecular association* în „Chemical Review", vol. VI, No. 3, Sept. 1929, Baltimore.

molecule în unitatea de volum şi cu n şi n' numărul atomilor cuprinşi în aceste molecule, putem reprezenta rezultatul prin relaţia:

$$\frac{T}{T'} = \frac{M}{M'} \cdot \frac{N}{N'} \sqrt{\frac{n}{n'}}$$

În 1903, Longinescu dă acestei relaţii o expresie care îi îngăduie să calculeze precis numărul atomilor unei molecule de lichid organic, iar apoi şi gradul de asociaţie al corpurilor solide.

Constanta Longinescu, care se deduce din prima formulă, se foloseşte pentru determinarea greutăţii moleculare. Constanta K este egală cu raportul dintre temperatura absolută de fierbere T a unui lichid şi produsul $D \cdot \sqrt{n}$, în care D este densitatea sa la 0°K, iar *n* este numărul de atomi din molecula sa:

$$K = \frac{T}{D \cdot \sqrt{n}}$$

Pentru un lichid neasociat, această constantă este egală cu 100[1].

Pe această bază, Longinescu dă o nouă formulare a legii lui Avogadro, şi anume: „Volume egale de lichide şi poate chiar de solide, la aceeaşi temperatură şi sub aceeaşi presiune exterioară, conţin un număr *de molecule simple* proporţional cu presiunea interioară"[2].

Un chimist multilateral: acad. Radu Cernătescu

Învăţat de mare valoare, acad. prof. *Radu Cernătescu* (1894—1958) a fost preocupat deopotrivă de propăşirea ştiinţei şi de progresul social.

Născut la 17 august 1894 la Huşi, şi-a terminat studiile secundare la Liceul Naţional din Iaşi, pentru ca apoi să urmeze cursurile Facultăţii de ştiinţe a Universităţii din Iaşi. Teza sa de doctorat, susţinută în 1916, îl arată ca un cercetător original; ea tratează *Legea lui Dalton aplicată la soluţiile coucentrate.*

Începînd din 1916 a desfăşurat, timp de patru decenii, o activitate ştiinţifică şi didactică susţinută. După ce a lucrat ca asistent şi conferenţiar, a devenit primul profesor de chimie analitică al Universităţii din Iaşi, conducînd catedra de chimie anorganică şi analitică. Creaţia sa ştiinţifică s-a bucurat de o largă apreciere. Acad. Radu Cernătescu

[1] *Lexiconul Tehnic Romîn*, vol. III, Bucureşti, 1951, p. 536.
[2] G. G. Longinescu, *op. cit.*, p. 63.

a fost membru corespondent al Academiei Romîne, iar începînd din 1948 membru al Academiei R.P.R. În ultimii ani ai vieții, a fost directorul Institutului de chimie „Petru Poni" al Academiei R.P.R. din Iași.

Preocupările științifice ale acad. Radu Cernătescu au cuprins numeroase domenii ale chimiei. A publicat, singur sau în colaborare, peste 70 de lucrări științifice originale, care i-au asigurat o notorietate bine meritată în cercurile științifice de pretutindeni.

Astfel, în chimia analitică, știința îi datorează o serie de metode originale pentru dozarea cadmiului, a vanadiului, pentru dozarea cationilor și anionilor, pentru analiza apelor de rîuri, lacuri și limanuri[1].

În chimia fizică, sînt cunoscute cercetările întreprinse de savant în legătură cu influența electroliților asupra solubilității apei în fenol. A mai studiat sulfocianații complecși, complecșii cu diaminele ciclice, aminele hidrosulfiților de cobalt și nichel bivalent — obținînd rezultate valoroase.

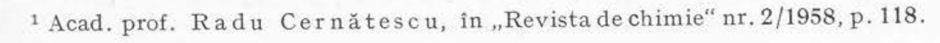
Radu Cernătescu

Printre lucrările acad. Cernătescu în chimia biologică, de o prețuire deosebită s-au bucurat studiile „in vitro" ale compușilor cloroidici, a diferitelor baze organice cu azot în nucleu. El izbutește să stabilească noi metode de dozare (pentru vitamina pelagroasă) și noi reacții de recunoaștere (pentru alcaloizi) și sintetizează o serie de substanțe cu proprietăți bactereostatice.

Cercetările asupra sulfocianurilor de argint cu amoniu și sodiu, asupra formării arseniților alcalini și a sărurilor complexe cu diaminele ciclice ale metalelor (cadmiu, nichel, cupru, cobalt și zinc) au constituit principalele sale direcții de studiu în domeniul chimiei anorganice.

Înființarea Institutului de chimie al Academiei R.P.R. din Iași — institut modern, bogat înzestrat — i-a creat posibilități noi, superioare, de cercetare. Aci a studiat, pe cale polarografică, complecșii aminelor hidrosulfitului de nichel și cobalt bivalent, aducînd o serie de contribuții la perfecționarea metodelor de analiză polarografică a unor elemente.

Munca neobosită a savantului a creat la Iași o puternică școală de chimie analitică și polarografie, care s-a bucurat de o largă consacrare internațională. Paralel cu activitatea sa științifică, acad. Radu Cernătescu a desfășurat o susținută activitate obștească, sprijinind cu căldură încă din tinerețe, mișcarea muncitorească și antifascistă, lucrînd în cadrul „Comitetului Antifascist Romîn", al societății „Amicii U.R.S.S.", al „Ajutorului Roșu" etc. După 23 August 1944, a luptat cu ardoare


[1] Acad. prof. Radu Cernătescu, în „Revista de chimie" nr. 2/1958, p. 118.

pentru democratizarea învățămîntului, pentru victoria socialismului în țara noastră. El a fost un exemplu de savant înaintat, mereu în avangarda cercetărilor științifice și a vieții sociale.



Gh. Spacu

Gh. Spacu: dascăl și savant

Unul din obiectivele bombardamentelor hitleriste efectuate în 1944 asupra Bucureștiului a fost și Facultatea de chimie. Această facultate, care în 1940 era instalată în parte într-o clădire improprie, fiind lipsită de aparatura modernă, fusese reconstruită și reutilată. Unul dintre cei care au depus cea mai mare strădanie în opera de refacere a fost *Gh. Spacu* (1883—1955), transferat în 1940 la București, după ce lucrase vreme de 21 de ani la Cluj, unde a întemeiat o adevărată școală a chimiei romînești, cu laboratoare bine înzestrate, biblioteci la zi, cadre temeinic pregătite, activitate științifică intensă, școală unanim recunoscută și prețuită.

Profesorul Spacu nu s-a descurajat în fața ruinelor facultății. „Cu aceeași tinerețe din trecut, dar cu un avînt sporit, prins de entuziasmul maselor populare și al intelectualilor progresiști de a zidi o viață nouă, Gh. Spacu începe munca de reconstrucție și realizează laboratoare mai frumoase și mai bine utilate"[1].

Ca și alți oameni de știință, el vedea o chemare în călăuzirea noilor cadre către o activitate științifică susținută, menită să pună în valoare bogățiile naturale ale țării și capacitatea inventivă a poporului.

Născut la Iași, în 1883, Gh. Spacu învață în acest oraș pînă ce obține licența în chimie și mineralogie. Pleacă apoi la Viena și Berlin, unde se specializează în chimie anorganică și analitică. În 1907 este numit asistent la laboratorul de chimie minerală (anorganică) al Universității din Iași și avansat șef de lucrări în 1912. Cîțiva ani mai tîrziu, își dă doctoratul cu teza *Combinațiuni complexe de fer, feramine*.

După ce trece prin toate gradele învățămîntului superior, este numit în 1919 profesor la Cluj.

Autor a 243 lucrări științifice originale, descoperitor a numeroase metode pentru dozări rapide și precise, Gheorghe Spacu a efectuat

[1] I. V. Nicolescu și Th. Pirtea, *Viața și opera acad. G. Spacu*, în „Revista de chimie" nr. 11/1955, p. 570.

și sinteza a peste 800 de substanțe[1]. Urmărind o idee centrală (generalitatea fenomenului de complexare chimică), în jurul căreia s-a desfășurat bogata sa activitate, Gh. Spacu a deschis căi noi de cercetare în domeniul chimiei anorganice și analitice.

A fost membru al Comisiei Internaționale pentru instituirea tabelelor anuale de constante și date numerice, de sub președinția lui Fr. Joliot-Curie. Membru al societăților de chimie din Paris, Berlin, Viena și Washington, colaborator asiduu al celor mai însemnate reviste de chimie, acad. Gh. Spacu s-a înscris în galeria marilor chimiști romîni, alături de Poni și Istrati.

Metode noi de analiză chimică

În titlul și conținutul lucrării sale de doctorat *(Combinațiuni complexe de fer)* se conturează viitoarea orientare a cercetărilor lui Spacu.

Conștiința noului pe care-l introduce și propria-i siguranță își găsesc expresia chiar în această primă lucrare originală.

„Pentru obținerea aminelor duble — scrie Gh. Spacu în teza sa — indic o metodă neutilizată pînă acum, anume: acțiunea directă a bazelor asupra sărurilor duble de fier și diverse metale alcaline, în stare solidă"[2].

Această primă operă științifică a viitorului savant cuprinde un număr de 33 combinații noi de fier, feroase și ferice. În aceeași lucrare, chimistul romîn indică metode noi, originale, pentru sinteza unora din aceste amine[3].

Printre problemele pe care le-a studiat și soluționat în perioada de după teza de doctorat, se numără obținerea de noi clase de combinații complexe și stabilirea constituției lor; el a dovedit totodată existența și stabilitatea a numeroși ioni complecși, unii necunoscuți anterior și alții a căror constituție nu fusese precizată. Înaintea prezentării lucrărilor lui Spacu privind combinațiile complexe ale magneziului, nu se cunoșteau decît cele cîteva tipuri de amine ale acestuia; savantul romîn a reușit să prepare și să dovedească experimental constituția a 26 amine complexe noi ale magneziului. Tot el obține o clasă nouă de amine complexe cu benzidină și cu toluidină. Pornind de la aceasta,

[1] Din necrologul publicat la moartea lui în „Contemporanul", nr. 30 (460) din 29 iulie 1955.
[2] Gh. Spacu, *Combinațiuni complexe de fer*, Iași, 1914, p. 69.
[3] I. V. Nicolescu și Th. Pîrtea, *Viața și opera acad. prof. Gh. Spacu*, în „Revista de chimie", nr. 11/1955, p. 571.

a obținut o serie de combinații complexe care au fost folosite pentru dozarea cobaltului. Spacu mai obține o nouă clasă de amine duble ale fierului, precum și o serie de alte amine.

Gh. Spacu izbutește să diferențieze apa de constituție de apa de cristalizare în numeroase combinații complexe.

Chimia îi datorește lui Spacu lucrări deschizătoare de drumuri noi și în ce privește constituția sărurilor duble. El a arătat că sărurile duble reacționează, în anumite condiții, ca baze, pentru a forma amine omogene sau eterogene. El a stabilit constituția complexă a unor săruri duble ale magneziului. Pornind de la o metodă proprie de sinteză, prin substituirea moleculelor de apă ale sărurilor duble hidratate, a obținut aproape 200 amine noi. Spacu a reușit să dovedească existența, ca săruri complexe, a amoniacaților sărurilor duble.

Gh. Spacu este creatorul, singur sau în colaborare cu elevii săi, a 125 de metode pentru recunoașterea sau dozarea unui mare număr de elemente metalice, radicali acizi și substanțe organice. Majoritatea acestora se bazează pe descoperirea de către savant de reacții noi, pe formarea de combinații complexe noi.

Numeroase laboratoare și institute folosesc cu succes metodele analitice rapide elaborate de Gh. Spacu. Printre acestea se numără laboratoarele de chimie anorganică ale universităților din Hanovra și Göttingen, Institutul Pasteur din Paris, Rockefeller Institute for Medical Research din New York[1]. Aceste metode sînt folosite mai ales în analiza minereurilor și aliajelor. Ele au devenit clasice, fiind citate chiar în diferite standarde. Astfel, într-un standard sovietic[2] se prezintă metoda lui Gh. Spacu pentru recunoașterea cuprului în minereurile cu plumb. O serie de standarde de analiză din S.U.A., Anglia, Franța și Germania folosesc de asemenea metodele savantului romîn.

Precizia, rapiditatea și simplitatea metodelor imaginate de Gh. Spacu fac din ele ajutători prețioși în activitatea diferitelor întreprinderi (metalurgice, chimice etc.) care dispun de laboratoare de analiză.

Așa cum am arătat, aceste metode sînt întemeiate pe descoperirea unor reacții noi, ele folosind deseori substanțe neobișnuite pentru chimia analitică, ca, de pildă, „mercaptobenztiazolul", reactiv organic ce a căpătat denumirea de *reactivul Spacu*. Acest reactiv este folosit pentru dozarea gravimetrică a elementelor și pentru separarea unor elemente în prezența altora. Sarea de sodiu a mercaptobenztiazolului ($Na\ C_7H_4NS_2$) este întrebuințată pentru prima oară de Gh. Spacu în 1935 pentru dozarea cuprului, iar apoi și a cadmiului, plumbului,

[1] Gh. Spacu, *Expunere de titluri și lucrări*, Cluj, 1939.
[2] E vorba de GOST 2076-48, metalurgie V 33.

taliului, bismutului, aurului, toriului, aluminiului, beriliului și zincului (1954).
Un alt reactiv Spacu $[Cr\ en_2]Cl_3$ este folosit pentru dozarea stibiului. Complexometria, astăzi disciplină analitică cu largi aplicații, căreia îi sînt închinate volume și sute de publicații, are în Gh. Spacu pe unul dintre întemeietori.
În afara metodelor pur chimice, profesorul Gh. Spacu a elaborat și o serie de metode analitice care folosesc fenomene fizice (metode potențiometrice, electrolitice, colorimetrice, refractometrice etc.).
„Prin obținerea de noi clase de combinații — subliniază acad. Raluca Ripan — s-au clarificat multe probleme referitoare la structura combinațiilor chimice anorganice"[1].
Toate aceste lucrări, alături de numeroase cercetări teoretice (asupra structurii combinațiilor complexe ale pirocatehinei și mai ales asupra constituției sărurilor duble), au făcut ca acad. Gh. Spacu să fie considerat drept unul din cei mai de seamă chimiști ai secolului nostru. Aplicațiile practice ale lucrărilor lui Gh. Spacu au dus — între altele —la fabricarea sulfului și a arsenului din minereuri indigene, activarea cărbunelui de fum „Carbomet", fabricarea oxidului de magneziu din dolomit și serpentin, fabricarea a diferite îngrășăminte minerale etc. Acad. Spacu s-a preocupat în mod constant de problemele producției, elaborînd baza științifică a numeroase procese tehnologice de mare însemnătate.
Trebuie menționată în mod deosebit soluția pe care a dat-o fabricării acidului sulfuric în R.P.R., pornind de la sulfatul de calciu indigen ca materie primă. A contribuit de asemenea la soluționarea a nenumărate alte probleme de chimie ridicate de practica construirii socialismului în țara noastră și a format valoroase cadre de cercetători. Pentru activitatea sa științifică îndelungată și pentru realizările importante obținute în cercetarea chimică, guvernul R.P.R. i-a decernat de două ori titlul de laureat al Premiului de stat și l-a decorat cu „Ordinul Muncii cl. I".

Em. Bacaloglu — matematician, fizician și chimist

Un învățat care a contribuit mult la dezvoltarea științelor din țara noastră a fost fără îndoială *Emanoil Bacaloglu* (1830—1891). Era un spirit multilateral, un adevărat enciclopedist — cum îl numește

[1] „Contemporanul", nr. 30 (460) din 29 aprilie 1955.


Emanoil Bacaloglu

dr. C. I. Istrati. A fost primul romîn specialist în trei mari domenii: matematici, fizică și chimie. Născut la București, la 11 mai 1830, Bacaloglu își termină studiile medii în 1848, an în care, alături de fratele său, participă la mișcarea revoluționară. În 1856 pleacă la Leipzig, unde studiază matematicile cu celebrul Moebius, fizica cu Hankel și chimia cu Erdmann. În anul 1857 îl găsim la Paris, unde publică trei lucrări originale de matematici, din care una avea să-l înscrie în istoria acestei științe.

În acea vreme, era mult dezbătută problema curburii suprafețelor. Bacaloglu izbutește să găsească o formulă nouă care măsoară curbura unei suprafețe într-un punct al ei. Interpretarea geometrică a acesteia este „foarte apropiată de aceea dată de Gauss pentru curbura totală"[1].

În *Disquisitiones generales circa superficias curvas* (1828), Gauss a dat o formulă devenită celebră a curburii totale a unei suprafețe, și anume:

$$C_{tot} = \frac{1}{R_1 \ R_2}$$

unde R_1 și R_2 sînt valorile razelor principale de curbură ale unei suprafețe. Gauss a arătat că rezultatul rămîne același dacă încovoiem suprafața fără a o dilata sau contracta. Aceasta înseamnă că o suprafață desfășurabilă pe un plan (cilindru sau con) are o curbură nulă. Măsura gaussiană a curburii nu ne dă deci posibilitatea să distingem, pe baza comportamentului suprafeței într-un punct al ei, între suprafețe care au aceeași curbură totală, de exemplu con, cilindru și plan. De aceea, se căuta o formulă cu ajutorul căreia această distincție să fie posibilă. Emanoil Bacaloglu a propus următoarea formulă:

$$\frac{1}{\frac{R_1 + R_2}{2} \sqrt{R_1 \ R_2}}$$

„El consideră secțiunile normale prin punctul dat și face reprezentarea sferică a calotei, dar nu cu ajutorul normalelor de suprafață, ci cu ajutorul normalelor la curbele plane ale acestor secțiuni"[2].

„După cum se vede — scrie A. Myller — E. Bacaloglu joacă un rol frumos în istoricul încercărilor de a găsi și alte expresii pentru curburi, în afară de aceea a lui Gauss"[3]. Formula lui este folosită în geodezie.

[1] Fl. Cîmpan, *Viața și operă lui Em. Bacaloglu. Biobibliografie*, București, 1959, p. 9.
[2] A. Myller, *La courbure de Bacaloglu*, Extrait des „Annales scientifiques de l'Université de Jassy" t. XXIV, fasc. 1—4, Iași, 1936.
[3] Idem, *Écrits mathématiques*, București, 1959.

Definiția simplă, naturală, nu a împiedicat ca ideea lui Bacaloglu să treacă neobservată.
Peste 11 ani, un matematician de vază, profesorul francez Emile Roger, publică o traducere a operei lui Gauss, urmată de două memorii originale, din care unul conține o formulă a curburii identică cu a lui Bacaloglu! S-ar putea să fie o întîmplare. S-ar putea să nu-l fi citit pe Bacaloglu, mai ales că nici nu-l citează. În orice caz, prioritatea teoriei matematicianului romîn trebuie subliniată[1].
Bacaloglu își dă seama că în această epocă de început, lucrul cel mai important este un învățămînt științific la nivelul timpului, pentru a pregăti cadrele de specialiști necesare progresului cultural, industrial, tehnic al țării. Pătruns de această idee patriotică, el se consacră în special activității didactice. În acest cadru, el s-a ocupat mai ales de problemele experimentale ale fizicii[2], care necesitau pe atunci aparatură mai puțin costisitoare și aveau o legătură mai directă cu specificul cursului predat la Universitatea din București[3]. În acest domeniu, al fizicii, Bacaloglu este un adevărat întemeietor de școală; organizînd un laborator ce-i poartă și astăzi numele, Bacaloglu a creat posibilitățile materiale și spirituale pentru formarea unei tinere pleiade de cercetători, care aveau să se afirme în deceniile următoare.
El a fost și inventator. Pe lîngă numeroase aparate de laborator, a conceput două comutatoare și un dispozitiv de variere a rezistenței, construite la Viena după planurile sale. „Aceste aparate au o construcție specială, pe care am inventat-o anume pentru serviciul la care le destinam".
Numit în 1861 profesor de matematici la liceul Sf. Sava, Bacaloglu trece ulterior ca profesor de fizică la Universitatea din București, unde activează pînă în 1891, data morții sale.
Aci organizează laboratorul amintit. Limitat în elanul său de cercetător de lipsa unor mijloace corespunzătoare, se consacră aproape exclusiv activității didactice. În acest răstimp, se ocupă îndeosebi de problema iluminatului electric, instalînd o serie de generatoare la laboratorul facultății și făcînd două rapoarte asupra expozițiilor de electricitate din 1882 și 1883, de la München și Viena. „Probabil a trebuit ca prin el — scrie Bedreag — să ne facem stagiul de maturitate

[1] Fl. Cîmpan, în lucrarea citată, subliniază că Bacaloglu a avut prioritate în descoperiri matematice regăsite de valoroși matematicieni, ca Hirst și Roger.
[2] Trebuie totuși să amintim, în această ordine de idei, faptul publicării cîtorva lucrări valoroase de chimie între 1860—1864, în diferite reviste de specialitate de peste hotare („Jurnal für praktische Chemie", „Les Mondes", „Cosmos" etc.).
[3] D. Hurmuzescu, *50 de ani de la moartea prof. Em. Bacaloglu*, în „Analele Academiei Romîne", seria a III-a, tomul XVII, Mem. II, 1942, p. 2.

culturală necesar, pentru ca în generaţia următoare, elevii săi, Negreanu, Miculescu, Hurmuzescu, să poată da lucrări de continuitate, pe lîngă valoarea lor ştiinţifică"[1].

Pornind de la razele Röntgen: Dragomir Hurmuzescu

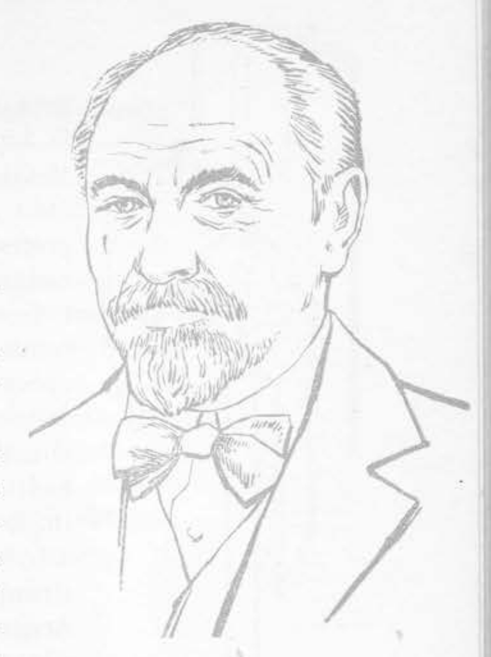
Descoperite în 1895, de către Röntgen, care le-a şi descris proprietăţile, razele X au făcut imediat obiectul a numeroase cercetări; totodată, au constituit impulsul unor cercetări care au culminat cu descoperirea radioactivităţii. Efervescenţa cercetărilor a stimulat valorificarea multilaterală a descoperirii lui Röntgen, care, între altele, a început, de pildă, să fie larg aplicată în medicină.

Pe acea vreme, la Paris, făceau studii strălucite doi tineri romîni, ulterior deveniţi mari savanţi: *Dragomir Hurmuzescu* (1865—1955) şi Gh. Marinescu. Şi desigur, nu întîmplarea i-a făcut pe aceşti doi cercetători să se întîlnească şi să colaboreze — în zorii rőntgenologiei — la o aplicaţie cu totul nouă a metodei radiografice, anume folosirea ei (pentru prima oară) în acromegalie.

Aflînd de la Hurmuzescu că la Sorbona se montează un aparat Röntgen, primul aparat de acest gen în Franţa (lucrare la care ia parte şi D. Hurmuzescu), Gh. Marinescu îi cere îngăduinţa să examineze radiografic o serie de bolnavi. Hurmuzescu îi îndeplineşte dorinţa. „Radiografiile făcute atunci în laboratorul de fizică de la Sorbona, au fost primele radiografii din lume efectuate în acromegalie. Ele au fost realizate prin colaborarea a doi tineri romîni, lucrînd în domenii diferite, dar însufleţiţi de acelaşi ideal al progresului ştiinţific"[2].

Prezenţa lui Dragomir Hurmuzescu la Sorbona, în ajunul marilor descoperiri în domeniul fizicii atomului, explică în acelaşi timp orientarea cercetărilor sale. Ele au fost încununate de descoperirea unei proprietăţi necunoscute a razelor X, precum şi de construirea electroscopului Hurmuzescu, cu ajutorul căruia H. Becquerel îşi efectuează cercetările iniţiale asupra radioactivităţii[3]. Cu ajutorul aceluiaşi electroscop, soţii Curie demonstrează, în faţa „Societăţii de fizică" din Paris (aprilie 1899) primele lor experienţe asupra radiului[4].

[1] C. G. Bedreag, *Bibliografia fizicii romîne, Biografii*, Bucureşti, 1957, p. 121.
[2] M. Marinescu, Dr. A. Radovici, *Gheorghe Marinescu*, Bucureşti, 1959, p. 179.
[3] *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, t. C XXII, p. 559.
[4] Dr. Hurmuzescu, *Memoriu de lucrări*, Iaşi, 1909, p. 25.



Dragomir Hurmuzescu

Născut în București, la 13 martie 1865[1], urmează întîi cursurile liceului Mihai Bravul, unde are ca profesor de igienă pe dr. Istrati, și apoi ale liceului Sf. Sava. După terminarea liceului, se înscrie la secția de științe naturale a Universității din București, pe care o absolvă în 1887. În același an, obține prin concurs o bursă „Iosif Niculescu" și pleacă să studieze fizica la Paris. După luarea licenței, fiind primul din promoție, în iulie 1890, este admis să lucreze în laboratorul profesorului G. Lippman.

Din acel an și pînă în 1896, cînd își dă doctoratul susținîndu-și teza „asupra determinării raportului între unitățile electrostatice și electromagnetice"[2], Hurmuzescu efectuează numeroase cercetări originale asupra difracției, endosmozei, forței electromotrice a magnetizării, și îndeosebi asupra razelor X și acțiunii acestora asupra corpurilor electrizate. În acest din urmă domeniu descoperă, împreună cu L. Benoist, proprietatea razelor X de a descărca corpurile electrizate, folosind electroscopul creat de el și care-i poartă numele[3]. Fenomenul acesta s-a dovedit a fi ulterior de o importanță deosebită în cercetarea proprietăților fizice ale radiațiilor. Casa Alvergniat-Chabaud din Paris inițiază construirea în serie a acestui aparat, prezentat în 1899 la „Societatea de Fizică" din Paris. În aceeași ordine de idei, trebuie să amintim și inventarea dielectrinei, „un izolant excelent, alcătuit dintr-un amestec de sulf și parafină"[4]. În unul din importantele tratate de fizică (Ganot) sînt descrise atît izolantul cît și electroscopul inventat de Hurmuzescu[5].

Hurmuzescu construiește și primul dinam cu voltaj mare, care „să dea 4000 volți în curent continuu"[6].

Mai tîrziu, cînd avea să se ocupe de cercetarea radioactivității petrolurilor și apelor minerale din Romînia, Hurmuzescu își va ameliora schema electroscopului, construind așa-numitul electrometru de com-

[1] C. G. Bedreag, *op. cit.*, p. 164.

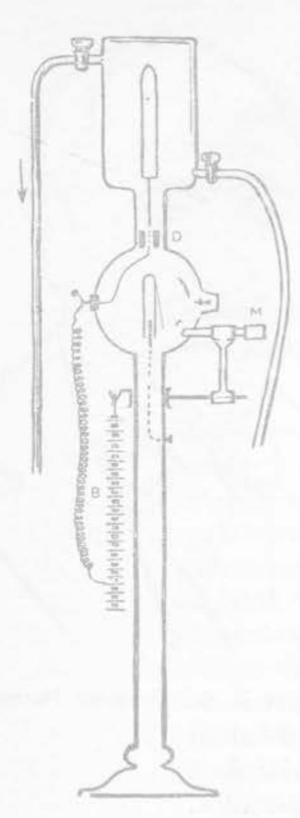
[2] Maxwell a arătat că între unitățile electrostatice CGS și cele electromagnetice CGS există un raport constant (v), egal cu viteza luminii. Hurmuzescu, urmînd indicațiile lui Maxwell, determină printr-o nouă metodă raportul v, folosind o serie de aparate noi, imaginate și construite de el la Laboratorul de fizică de la Sorbona. Vezi și Jamin et Bouty, *Cours de Physique*, ed. a IV-a, supl. II, Paris 1906.

[3] Contribuția științifică originală a lui Dragomir Hurmuzescu e larg prezentată în lucrarea acad. N. Vasilescu-Carpen, *La physique en Roumanie*, București, 1937.

[4] H. Pellat, *Cours d'électricité*, Paris, vol. I, p. 8.

[5] A. Ganot, *Traité de Physique*, Paris, 1894, pp. 838—839.

[6] D. Hurmuzescu, *Sur un dynamo de laboratoire à haut potentiel. Éclairage électrique*, t. VI, Paris, 1896, p. 211.


Electroscopul Hurmuzescu

pensație, prezentat în 1908 de către fostul său profesor, G. Lippman, la Academia de Științe din Paris[1].

Revenit în țară în 1896, Hurmuzescu este numit profesor la Liceul internat din Iași, iar după patru ani profesor definitiv la Universitatea din Iași. Aici întemeiază prima școală de fizică experimentală, unde îl îndrumă pe C. G. Bedreag în studiile sale cu privire la razele X, pe N. Patriciu în problemele — foarte noi în epoca aceea — ale radioactivității și pe Șt. Procopiu în diferite cercetări experimentale.

Din 1905, introduce la catedra sa o serie de lucrări obligatorii în atelierul de aparate fizice, special creat pe lîngă laborator, în cadrul cărora studenții își însușeau diferite operații, ca tăierea, geluirea, lustruirea, nituirea, strunjirea și construirea a diferite aparate[2].

Această inițiativă a lui Hurmuzescu se încadra în convingerile sale dictate de marea sa dragoste de țară și de dorința de a canaliza cercetarea științifică spre roade practice imediate. „Întregului nostru învățămînt — spune el — ar trebui să-i dăm o organizare cu mult mai practică... Învățămîntul nostru universitar, organizat în vederea îndoitului scop teoretic și practic, ar da roadele cele mai frumoase și cele mai folositoare“[3].

Transferat în 1913 la București, Hurmuzescu devine director al Institutului electrotehnic. În acest timp, redactează un curs de electricitate generală și aplicată, continuîndu-și totodată cercetările asupra magnetostricțiunii și superconductibilității metalelor. Tot în această perioadă a publicat în „Revue Générale de l'Électricité“ (1918—1919) o serie de considerații originale asupra construcției galvanometrelor.

Fizician de seamă, cercetător fecund și experimentator priceput, Hurmuzescu n-a încetat nici o clipă să militeze pentru o știință pusă în serviciul omului și menită în același timp să promoveze spiritul unei filozofii științifice, materialiste. „Faptele experimentale — spunea el — sînt baza cunoștințelor noastre... și tocmai nesocotința acestui adevăr de către metafizicieni a întîrziat atît de mult dezvoltarea științelor“[4].

[1] *Électromètres et électroscopes à compensation, par* D. Hurmuzescu, Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, Paris, 1908.
[2] N. Patriciu, *Laboratorul de fizică prof. dr. Hurmuzescu*, Iași, 1906, p. 24.
[3] D. Hurmuzescu, *Dezvoltarea științelor și progresul social*, Iași, 1903, p. 25.
[4] *Ibidem*, p. 5.

Cea mai precisă determinare a echivalentului mecanic al caloriei, realizată de C. Miculescu

Rumford făcuse să se rotească un cilindru din fier lustruit în interiorul unui alt cilindru, umplut cu peste 10 litri de apă. „Ar fi greu — scrie Rumford — să descriem surpriza și mirarea exprimate de martorii oculari la vederea unei cantități atît de mari de apă rece, care se încălzește pînă la fierbere fără ajutorul focului"[1].

Abia în 1842 însă după ce Davy formulase o teorie din care rezulta că, departe de a fi materie fluidă specială, căldura este legată în mod cert de mișcarea mecanică[2] — Mayer și Joule formulează principiul echivalenței, potrivit căruia căldura poate fi transformată în lucru mecanic și, reciproc, între cantitatea de căldură produsă și travaliul consumat există un raport constant:

$$\frac{L}{Q} = J$$

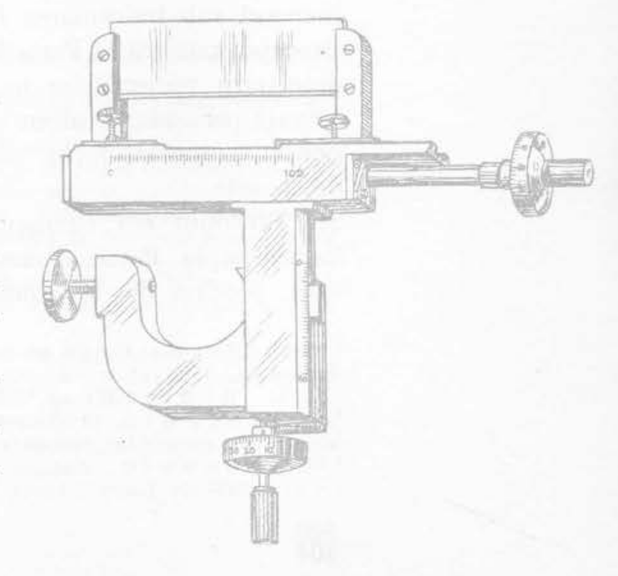
Nenumărate au fost metodele pentru determinarea lui J (acesta variind între 360 și 460), pînă cînd în 1891, un fizician romîn, *C. Miculescu* (1863—1937), în teza sa de doctorat prezentată la Sorbona, elaborează o nouă metodă reprezentînd o perfecționare remarcabilă a celei inițiale, folosită de Joule), care îi permite să măsoare definitiv valoarea lui J și anume:

$$J = 426{,}84 \text{ joule/cal}$$

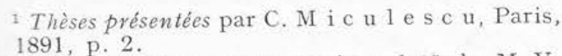
valoare admisă și astăzi ca exactă[3].

Fizicianul romîn Miculescu este savantul care, pe baza metodei sale, a făcut cea mai precisă determinare a echivalentului mecanic al caloriei.

Născut în Vlașca, în 1863, Miculescu urmează cursurile liceale în București. După absolvirea liceului în 1881, se înscrie la Facultatea de științe, pe care o absolvă în 1885. Apoi este trimis ca bursier la Paris. După trei ani își ia licența, iar în 1891 își susține faimoasa teză de doctorat asupra echivalentului mecanic al caloriei. În ace-



Platină specială pentru măsurarea indicelui de refracție (metoda lui C. Miculescu)



[1] *Thèses présentées* par C. M i c u l e s c u, Paris, 1891, p. 2.

[2] Idee care apare pentru prima dată la M. V. Lomonosov.

[3] Vezi *Lexiconul Tehnic Romîn*, vol. 7, 1960, p. 32.

lași an, este numit profesor suplinitor la Universitatea din București, pentru a deveni (în 1914) profesor titular și inspector general al învățămîntului.
Absorbit de activitatea didactică, Miculescu își restrînge munca de cercetare, publicînd pînă la sfîrșitul vieții lui numai două lucrări mai de seamă, din care prima[1] reprezintă o metodă originală, folosită și azi, pentru determinarea indicelui de refracție cu ajutorul microscopului (vezi fig. de la pag. 303), iar cealaltă descrie o metodă acustică pentru determinarea coeficientului de elasticitate.

Ștefan Procopiu: un descoperitor neobosit

Prima școală romînească de fizică experimentală a fost organizată la Iași, fiind condusă între 1907—1913 de către D. Hurmuzescu. Unul din elevii acestei școli, colaborator neobosit al profesorului Hurmuzescu — „decanul fizicii romînești" —, a fost Ștefan Procopiu, care, în 1925, îi urmează la catedră, organizînd o nouă etapă a școlii de la Iași[2] în cadrul cursului de gravitate, căldură și electricitate ce-i fusese încredințat.
În cadrul acestei școli, acad. *Ștefan Procopiu*, efectuează o serie de lucrări de mare însemnătate, rezultatele lor fiind înscrise în patrimoniul științei universale și citate în tratatele clasice de fizică (Bouasse, Ollivier, Bruhat, Schütz, Müller-Pouillet, Gmelin etc.).
Născut în 1890, la Bîrlad, Șt. Procopiu absolvă liceul din același oraș, iar în 1912 își ia licența în fizică la Iași. Pleacă apoi la Paris, unde lucrează sub îndrumarea lui Aimé Cotton. În 1917, în plin război, Procopiu publică la Paris descrierea unui aparat inventat de el pentru detectarea proiectilelor în corpul celor răniți[3]. Subliniem faptul că în aceeași perioadă se aflau printre fizicieni și chimiști unii care-și puneau cunoștințele în slujba găsirii de noi mijloace aducătoare de moarte.
Șt. Procopiu era cunoscut în lumea fizicienilor încă înainte de sosirea sa la Paris, dintr-o lucrare[4] publicată la Iași în 1912, în care, plecînd de la considerațiile lui Langevin asupra magnetis-

[1] Miculescu C. *Le microscope*, în Bull. de la Soc. des Sciences, nr. 3, 4. București. 1905.
[2] C. G. Bedreag, *op. cit.*, p. 228.
[3] St. Procopiu, *Appareil d'induction pour la recherche des projectiles dans le corps des blessés* în „Revue générale d'électricité", Paris, 1917, nr. 1, p. 888.
[4] St. Procopiu, *Sur les éléments d'énergie*, în „Annales scientifiques de l'Université de Jassy", tome 7, fasc. 4, pp. 280—290.

mului și aplicînd teoria cuantelor (Planck), stabilește o relație între momentul magnetic M al unui electron în mișcare circulară și constanta h a lui Planck.

Această relație, calculată pentru prima oară de Procopiu, a fost numită ulterior de către A. Sommerfeld „magnetonul lui Bohr"[1].

El publică de asemenea o serie de lucrări asupra forței electromotrice de mișcare[2] și difuziunii într-un mediu nedefinit, elaborînd o nouă metodă pentru măsurarea coeficientului de difuziune a electroliților în preajma electrozilor. Descoperirea de către Procopiu a forței electromotrice de mișcare a permis determinarea așa-numitului „potențial electrocinetic", mărime frecvent folosită în aplicațiile electroforezei (prin electroforeză se înțelege deplasarea particulelor coloidale sau în suspensie, sub acțiunea unui cîmp electric).

De aceea, cînd în 1924 își dă doctoratul la Sorbona[3], era considerat un cercetător remarcabil. Numele său intrase definitiv în știință: o serie întreagă de publicații din străinătate amintesc de pildă de *fenomenul Procopiu*[4] și anume depolarizarea longitudinală a soluțiilor coloidale și suspensiilor cristaline. Acest fenomen, prezentat în cadrul ședinței Academiei Franceze din 8 august 1921, are o însemnătate practică deosebită: „măsurarea depolarizării putînd fi folosită în studiul formării precipitatelor cristaline, permițînd decelarea unor cantități de ordinul a 0,005g/1 (în cazul CO_3Ca) și în studiul coloizilor pentru găsirea anizotropiei particulelor"[5].

Revenit în țară, Șt.Procopiu este numit șef de lucrări la Universitatea din București, pentru a-l urma apoi pe Hurmuzescu la Universitatea din Iași (15 ianuarie 1925). Devenit decan al Facultății de științe din Iași, este ales membru titular al Academiei.

[1] Formula $M = \frac{eh}{4\pi m}$ (scrie Șt. Procopiu în 1954 — într-o lucrare în care descrie o metodă proprie pentru determinarea experimentală a magnetonului, descoperit teoretic de el cu peste patruzeci de ani înainte) găsită de mine în 1912, a fost găsită independent și de alți autori, plecînd de la teoria lui Bohr, care a apărut în 1913. Astfel au mai găsit-o Einstein în 1913, Chalmers în 1915 și Wereide în 1917; de aceea magnetonul teoretic poartă numele de „magneton al lui Bohr" (Vezi Șt. Procopiu, *Determinarea momentului magnetic al electronului din conductibilitatea electrică la frecvențe mari, într-o descărcare prin gaze sub influența unui cîmp magnetic constant*, „Studii și Cercetări", Seria I, Acad. R.P.R., Fil. Iași, nr. 3—4 1954, p. 100).

[2] St. Procopiu, *Sur la force électromotrice du mouvement*. Ct. rd. de l'Ac. des Sciences, Paris, 1915, pp. 492—494.

[3] Teza: *Sur la biréfringence électrique et magnétique des suspensions*, Paris, 1924.

[4] A. Boutaric et J. Breton, *La dépolarisation par les suspensions grossières*, în „Journal de Physique", vol. 10, 1939, p. 176.

[5] *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome 173, nr. 8, p. 411. *Optique — Dépolarisation de la lumière par les liquides tenant en suspension des particules cristallines*, par M. St. Procopiu.



Şt. Procopiu

Şt. Procopiu a contribuit mult la unificarea modului de predare a fizicii pe întreaga ţară.

În această din urmă etapă a activităţii sale, Şt. Procopiu efectuează zeci şi zeci de cercetări noi, fie revenind asupra vechilor sale descoperiri, fie abordînd probleme noi, ca emisia de unde acustice întreţinute, conductivitatea electrică a metalelor, magnetizarea în cîmp alternativ[1], efectul Barkhausen circular[2], cimentarea fierului. Un loc deosebit îl ocupă printre lucrările sale cercetarea variaţiei magnetismului pămîntesc. Problema magnetismului pămîntesc a constituit o permanentă preocupare a acad. Şt. Procopiu. Încă din 1931, el a iniţiat o serie de măsurători magnetice originale la Iaşi[3], pe care le comunică în străinătate, de unde primeşte diferite date privind „constanta magnetică locală G" caracteristică diferitelor puncte de pe glob.

În 1947, Procopiu ajunge la concluzia că momentul magnetic al Pămîntului ($M = GR^3$ — unde R este raza Pămîntului), care descreştea din anul 1843, a început să crească în 1932, de la ecuator spre poli. Constatarea savantului romîn poate fi folosită drept argument în favoarea unei noi teorii asupra nucleului Pămîntului, considerat ca un dinam omogen cu autoexcitaţie[4].

Savant cu o activitate vastă şi originală în fizică, Ştefan Procopiu poate fi socotit drept unul dintre învăţaţii romîni cei mai valoroşi.

Alexandru Proca. Previziunea existenţei mezonilor

În decembrie 1955, deschiderea seminarului de fizică teoretică de la Sorbona a căpătat un neobişnuit caracter dramatic. Într-adevăr,

[1] În acest domeniu, Şt. Procopiu a elaborat pentru prima oară formule privind relaţia între demagnetizare şi frecvenţa cîmpului demagnetizant. „Journal de Physique" (7) 4, 1933, pp. 251—261.

[2] Dacă printr-un fir de fier sau nichel trece un curent alternativ, se poate constata apariţia unor forţe electromotrice de inducţie într-o bobină coaxială cu firul respectiv. Descoperit în 1930 de Şt. Procopiu, acest fenomen, regăsit în 1932 şi într-un cîmp circular variabil, a fost denumit în 1951 *„efect Procopiu"* de către T.A. Hofbauer şi K.M. Koch. (G h. V a s i l i u, *Contribuţii la studiul magnetizării firelor subţiri*, în „Studii şi Cercetări", Ac. R.P.R. Fil. Iaşi, fasc. 1, 1960, p. 22).

[3] S t. P r o c o p i u, *Les éléments du magnétisme terrestre à Jassy en 1931*, Baltimore, 1931. *From terrestrial magnetism and atmospheric electricity* — december, 1931.

[4] Ş t. P r o c o p i u, *Le moment magnétique du globe terrestre*, în „Revue de Physique", nr. 2, Bucureşti, 1917, p. 163.

directorul acestui seminar, grav bolnav la spital, a ţinut să asiste la deschidere, părăsind cu ultimele sale puteri patul; nemaiputînd vorbi, cuvîntul său a fost citit de un coleg. La cîteva zile după această ultimă luare de contact, savantul moare, în plină putere a creaţiei.

Şeful seminarului amintit era *Alexandru Proca* (1897—1955), marele nostru fizician. Însemnătatea studiilor sale în domeniul fizicii atomice este excepţională. „La deschiderea drumului spre studiul cîmpurilor nucleare — scrie acad. Horia Hulubei — o însemnată contribuţie a dat, prin lucrările sale, compatriotul nostru care, împreună cu japonezul Yukawa, cu totul independent şi în acelaşi timp, au pus bazele studiilor actuale ale forţelor nucleare"[1].

Născut la Bucureşti în 1897, Al. Proca urmează cursurile liceului Lazăr, pe care le termină în 1916. Încorporat, ia parte la luptele din Moldova. Abia după război se poate înscrie la Şcoala Politehnică, a cărei secţie de electromecanică o absolvă în 1923, ca şef de promoţie. Excepţionalele sale capacităţi de cercetător fac să fie numit imediat asistent la Şcoala Politehnică şi inginer al societăţii „Electrica" din Cîmpina. Dîndu-şi seama de însemnătatea pe care electricitatea o reprezintă în industrie şi viaţa cotidiană, el luptă pentru electrificarea regiunii Cîmpina şi a industriei petroliere.

„Descoperirea unui element nou — scrie el într-o carte consacrată acestei probleme — utilizabil la ameliorarea condiţiilor de trai ale omenirii, capătă o importanţă cu atît mai considerabilă, cu cît adaptarea lui la acest scop e mai rapidă, mai completă, mai uniformă"[2].

Pentru a-şi întregi cunoştinţele, Proca pleacă la Paris. Din acea clipă, viaţa lui va fi închinată exclusiv cercetărilor ştiinţifice. Redevenit student în 1926, îşi ia curînd licenţa în fizică la Sorbona, ajungînd colaboratorul lui Langevin, Marie Curie, Perrin şi al altor mari fizicieni. Doctor în fizică, se statorniceşte la Institutul „H. Poincaré", unde în laboratorul lui Louis de Broglie efectuează o serie de cercetări fundamentale asupra teoriei cuantice a fotonului, asupra momentului magnetic al electronului, cercetări care duc în ultimă instanţă la descoperirea teoretică, independent de japonezul Yukawa, a existenţei unor particule elementare — mezonii. Cercetătorii japonezi, ale căror lucrări în acest domeniu sînt capitale, îl invită pe Al. Proca pentru a ţine o serie de conferinţe asupra mezonilor.

[1] „Studii şi cercetări de fizică", 2, 1956, p. 240.
[2] Al. Proca, *Întrebuinţarea electricităţii în exploatările de petrol*, Bucureşti, 1924, p. 4.

„Dl. Fujioka[1] — scrie acad. H. Hulubei în necrologul întocmit cu prilejul morții lui Al. Proca — mi-a povestit ce impresie admirabilă a lăsat Alexandru Proca printre savanții japonezi, cu cîtă dragoste a fost el înconjurat și cîtă stimă au ei față de munca compatriotului nostru"[2].

După numeroase comunicări asupra particulelor elementare și îndeosebi asupra mezonilor, activitatea științifică a lui Proca se întrerupe prematur, în împrejurările despre care am amintit.

Ștefania Mărăcineanu — pionieră a studiului radioactivității artificiale

Dacă deschidem cunoscutul dicționar științific *Poggendorffs biographisches-literarisches Handwörterbuch* la numele fizicienei Ștefania Mărăcineanu, avem prilejul să citim o relatare destul de amănunțită a vieții și operei acestei cercetătoare. Iată cîteva date din viața ei: „doctor în științe la Paris (elevă a Mariei Curie), studii la universitățile din București și Paris, începînd din 1914 profesoară de fizică și chimie la Școala centrală de fete și începînd din 1925 asistentă la Facultatea de științe din București. Născută la 1882, iunie 18, București..."[3]

Urmează o detaliată enumerare a lucrărilor fizicienei, mai ales a celor apărute în publicațiile Academiei Romîne și în *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* din Paris.

Acest important dicționar al științelor, care acordă o mare atenție operei fizicienei romîne, nu este singurul care o menționează. Tratate științifice de prestigiu, printre care *Handbuch der Experimental-Physik* (K. W. Kohlrauch), *Éléments d'astrophysique* (A. Nodon), *Traité de chimie minérale* (sous la direction de Paul Pascal), *Radioaktivität* (St. Meyer und E. Schweidler) o citează în repetate rînduri pentru contribuțiile ei în diferite probleme (ultimul, de pildă, de 23 ori). Cele două lucrări fundamentale apărute la noi în legătură cu istoria fizicii noastre, prezintă de asemenea opera cercetătoa-

[1] Fizician japonez care, împreună cu acad. H. Hulubei, a luat parte la sesiunea Academiei de Științe din U.R.S.S. din vara anului 1955, dedicată energiei nucleare și aplicațiilor pașnice ale acesteia.
[2] „Studii și cercetări de fizică", 1956, nr. 2, p. 241.
[3] Vol. VI, p. a II-a, Berlin, 1938, pp. 1641...1642.

rei, enumerîndu-i publicațiile[1]. Ștefania Mărăcineanu este autoarea a 20 lucrări științifice originale, care au avut răsunet în lumea științifică, datorită interesantelor descoperiri pe care le-au dat la iveală.

Fiziciana ar fi putut da științei mai mult, dacă ar fi fost sprijinită. Acest lucru nu s-a întîmplat însă, deoarece în statul burghez dezvoltarea științei nu constituia o preocupare serioasă pentru guvernanți, iar femeile care se consacrau cercetărilor erau privite cu neîncredere.

Șt. Mărăcineanu relatează că secția de radioactivitate (prima din țară) pe care a organizat-o la Facultatea de științe din București a fost dotată de ea „cu aparate foarte scumpe și de precizie, toate personale afară de unul, cumpărate cu sacrificii mari, nedispunînd de nici o avere personală..."[2].

S-a încercat uneori să se discrediteze în ansamblu lucrările Ștefaniei Mărăcineanu, pornindu-se în această privință de la unele concluzii pripite, insuficient fundamentate, ale cercetătoarei, care au stîrnit o serie de controverse și polemici în rîndul oamenilor de știință (de pildă mijloacele disproporționat de slabe prin care încerca să provoace ploaia artificială, sau unele deducții legate de influența radiațiilor solare asupra radioactivității plumbului).

Important este însă să reținem ceea ce este pozitiv în opera cercetătoarei, contribuția pe care ea a adus-o la patrimoniul științei, mai ales în domeniul radioactivității. Pe baza lor, Marie Curie a apreciat-o în mod deosebit, iar M.H. Deslandres, director al observatoarelor din Meudon și Paris, membru al Academiei de Științe din Franța, scria: „Cercetările domnișoarei Mărăcineanu prezintă un interes tot mai mare... Aceste cercetări pot să ne ducă la înțelegerea cauzelor primare ale radioactivității"[3].

Primele lucrări importante ale Ștefaniei Mărăcineanu — întreprinse în faimosul Institut al Radiului al soților Curie — sînt în domeniul determinării precise a constantei poloniului și actiniului, cercetări în strînsă legătură cu cele ale savantei Irène Joliot-Curie[4]. (Constanta reprezintă timpul necesar pentru ca poloniul sau actiniul să se reducă,

[1] Ne referim la *La physique en Roumanie* de acad. N. Vasilescu-Karpen, Bucarest, 1937, VI, *Radiations*, p. 25 și *Bibliografia fizicii romîne, Biografii*, de C. G. Bedreag, pp. 185—186.

[2] Memoriu de titluri și lucrări.

[3] „*Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*", Paris, 1927, t. 184, p. 1547.

[4] St. Mărăcineanu, *Radioactivité artificielle*, ed. „Analelor romîne" București, 1934, p. 1.

prin dezintegrare, la jumătate din greutatea inițială). Determinările fizicienei romîne sînt de circa 4 ori mai precise decît cele anterioare ei. Cercetătoarea a arătat că diferențele în valorile găsite de diverși experimentatori nu rezultă din erori experimentale, ci sînt variații ale acestor constante. Rezultatele cercetărilor s-au publicat în mai multe numere din *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences* din Paris (anul 1923) și au fost în repetate rînduri menționate în tratatele de specialitate.

Pornind de la aceste studii, Ștefania Mărăcineanu a avut ideea excitării suportului metalic al substanței radioactive cu radiațiile alfa emise de aceasta. Cercetătoarea a descoperit că plumbul din suporturile metalice ale recipientelor cu poloniu în soluție clorhidrică[1] este influențat de radioactivitatea poloniului. Razele alfa ale poloniului produceau dezintegrarea plumbului — fenomen de radioactivitate artificială, care se numără printre primele de acest fel semnalate în știință.

Descoperirea și explicarea fenomenului radioactivității artificiale în ansamblul său avea să fie opera fundamentală a soților Joliot-Curie. După descoperirea radioactivității artificiale a plumbului, consemnată larg de publicațiile științifice, fiziciana a studiat acest fenomen și la alte metale, ca de pildă zincul și cuprul, preocupîndu-se și de efectele radiațiilor solare asupra radioactivității plumbului, ca și de alte fenomene radioactive.

Este îndeobște cunoscut că Ștefania Mărăcineanu a fost preocupată și de problema ploii artificiale. „Doamna Marie Curie — spune ea — explica ploaia naturală prin ionizarea produsă de radioactivitatea terestră. De ce să nu admitem că o concentrare de radioactivitate n-ar putea influența precipitațiile?"[2] Cu ajutorul unor substanțe radioactive procurate cu grele sacrificii materiale, Șt. Mărăcineanu întreprinde primele experiențe de provocare a ploii artificiale din țara noastră. Astăzi, cînd provocarea ploilor artificiale a luat o extindere destul de mare[3] în unele țări (U.R.S.S., R. P. Chineză, S.U.A., Australia etc.), putem spune că aceste încercări, deși întreprinse cu „injectări radioactive" de intensitate extrem de mică, care nu puteau

[1] Poloniul se prezenta pe atunci în pudră, fiind produs în cantități foarte mici și reclamînd de aceea o astfel de manevrare.

[2] *Répercussions des phénomènes radioactifs dans la nature, pluie artificielle* (Repercusiunile fenomenelor radioactive în natură, ploaia artificială) par St. Mărăcineanu, p. 163) Extras din *Darea de seamă a ședințelor Acad. de Științe din Romînia*, vol. III, nr. 2.

[3] Deși problema este încă departe de a fi rezolvată pe linia mult visatei dirijări a vremii.

să aibă o influență sensibilă asupra fenomenelor meteorologice, reprezentau totuși o direcție principial justă. În prezent, una dintre căile pe care se urmărește provocarea ploii artificiale, este ionizarea atmosferei, prin injectarea artificială a aerului cu radiații radioactive (în U.R.S.S. lucrările și experimentările profesorului B.V. Dereaghin și ale colaboratorilor lui).

Cercetătorii astrelor

Secolul al XIX-lea a fost o vreme de însemnat progres al astronomiei în Romînia. Trebuie mai întîi să remarcăm eforturile făcute de *Gh. Asachi*, unul dintre cei care au pus învățămîntul romînesc pe baze științifice, pentru extinderea studiului astronomiei (Asachi a și scris în 1833 o *Cosmografie*). În anii următori, apar cosmografii și astronomii populare scrise de *Alexe Marin, Aninoșeanu, Laurian* și alții, pentru școală și răspîndirea științei.

După înființarea universităților din Iași și București, primii profesori (*N. Culianu, Șt. Micle, D. Petrescu*) nu au putut face cercetări de astronomie importante, datorită lipsei instrumentelor astronomice. Abia în 1875 se aduce la Iași prima lunetă meridiană. Aceasta a fost instalată de *Constantin Căpităneanu* (1844—1893). El a stabilit, cu precizie, poziția a numeroase orașe din țară, determinarea sa servind ca bază a cartografierii Romîniei. El este, în general, considerat „cel mai vechi astronom romîn"[1]. Lucrarea aceasta a fost mult apreciată și peste hotare. Prețuirea de care se bucura Căpităneanu în cercurile științifice este ilustrată de următoarele observații pe care le-a făcut marele astronom francez Loewy, directorul Observatorului astronomic din Paris: „«Les Annales de l'Observatoire» din 1869 și 1870 cuprind... numeroase pagini semnate *Căpităneanu*, care fac cea mai mare cinste astronomului romîn. În diferite lucrări care i-au fost încredințate, s-a distins nu numai prin exactitate, îndemînare și precizie, dar a dovedit și o deosebită aptitudine pentru studiile astronomice"[2].

Primul învățat romîn care a dat o contribuție de valoare mondială în astronomie a fost *Spiru Haret* (1851—1913), binecunoscut și ca refor-

[1] C. Pîrvulescu, *Contribuție la istoria științelor. Tablou sinoptic al evoluției astronomiei în Romînia*, București, 1937, p. 11.
[2] Citat după Șt. C. Hepites, *O primă încercare asupra lucrărilor astronomice din Romînia pînă la finele secolului al XIX-lea*, București, 1901, p. 96.


Spiru Haret

mator și înnoitor al învățămîntului nostru. Teza sa de doctorat (1878) *Sur l'invariabilité des grandes axes des orbites planétaires* (Asupra invariabilității marilor axe ale orbitelor planetare), susținută la Sorbona, a făcut o adevărată „senzație la apariția ei"[1], așa cum remarcă matematicianul D. Pompeiu. Într-adevăr, o dată cu publicarea acestei lucrări, în astronomie s-a considerat infirmată teza susținută de Laplace, Lagrange și Poisson, care susținuseră că distanțele medii ale planetelor față de Soare nu suferă modificări care ar crește proporțional cu timpul.

Revistele științifice din Paris au apreciat-o foarte pozitiv, iar în 1885 „Analele" observatorului din capitala Franței au retipărit-o. În această importantă lucrare de mecanică cerească, Spiru Haret a dovedit, între altele, că „proprietatea invariabilității axelor mari, pe care Poisson și ceilalți astronomi o credeau cu totul generală, nu mai persistă nici chiar pentru a treia putere a maselor"[2]. Ulterior, Tisserand a arătat că invariabilitatea nu se extinde nici la termenii de ordinul al 4-lea și al 5-lea.

Concluziile lui Spiru Haret privesc problema mult dezbătută a stabilității sistemului nostru planetar și aduc o soluție cu totul nouă, care „a fost inspiratoare a numeroase alte lucrări, ba chiar a unor metode mai eficace de cercetare"[3].

Astfel, la mai puțin de două decenii de la unirea țărilor romîne, putem consemna la noi o lucrare astronomică de însemnătate internațională. De altfel și ulterior, Haret a publicat o serie de studii astronomice valoroase, printre care „*Meteorul de la 29 noiembrie 1911* și *Pata cea mare roșie de pe planeta Jupiter*, care consemnează observații interesante[4].

Un alt astronom romîn care a dat la iveală cercetări însemnate a fost *Constantin Gogu* (1854—1897). În teza de doctorat pe care o prezintă în 1882 la Sorbona, el descrie o inegalitate lunară cu perioadă lungă, datorită acțiunii de perturbare a planetei Marte. Această teză corectează calculele cunoscutului astronom Neison, care nu ținuse seama — așa cum arată Gogu — de o serie de termeni ai problemei, ajungînd să calculeze o perturbație cu mult mai mare decît cea reală.

[1] *Comemorarea lui Spiru Haret*, București, 1943, p. 5.
[2] C. Pîrvulescu, *op. cit.*, p. 11.
[3] *Înaintași de seamă ai științei romînești*, București, 1961, p. 212.
[4] Gh. Adamescu, *Viața și activitatea lui Spiru Haret*, București, 1936, p. 345.

După ce lucrarea a apărut în Franța, Gogu a publicat un rezumat al cercetărilor sale în *Memoirs of the royal astronomical society*, iar astronomul John Couch Adams (descoperitorul, alături de Le Verrier, al planetei Neptun) a recunoscut că rezultatele lui Neison fuseseră alterate de o greșeală de calcul[1].

Ulterior, C. Gogu a publicat interesante cercetări în legătură cu acțiunea Soarelui asupra mișcării Lunii, izbutind și de data aceasta să facă considerații inedite și să înlăture o serie de erori.

Din păcate, C. Gogu a murit tînăr, la numai 43 de ani, fără a fi dat științei tot ceea ce ar fi putut da.


Const. Gogu

Anul 1908, cînd se întemeiază Observatorul astronomic din București, reprezintă o dată însemnată în istoria astronomiei noastre. Această dată este strîns legată de numele lui *Nicolae Coculescu*, primul director al acestuia. Teza sa de doctorat (1895) aduce o contribuție originală în astronomie, dar și mai înainte el publicase în *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* o lucrare în problema mult discutată în astronomie a celor trei corpuri, exprimînd un punct de vedere care a stîrnit interes printre specialiști.

Dintre astronomii romîni din secolul al XX-lea, trebuie amintit mai ales *C. Pîrvulescu*, care a făcut studii originale în problema îngrămădirilor de stele, și acad. prof. *Gh. Demetrescu*, actualul director al Observatorului astronomic din București, care lucrează aici încă de la fondarea acestuia, autorul unor cercetări valoroase asupra asteroizilor (planetele mici).

O serie de lucrări originale de astronomie sînt opera acad. *Constantin Popovici*, care a fost, între 1937 și 1943, director al Observatorului din București. S-a preocupat de corecțiile orbitelor cometare, de aspectele matematice ale problemei refracției și de influența presiunii luminii asupra mișcărilor planetelor (a încercat să determine, pe această cale, vîrsta sistemului solar[2]).

Să mai menționăm pe *Victor Daimaca*, descoperitorul a două comete, dintre care una îi poartă numele (orbitele lor au fost calculate la Observatorul astronomic din București).

Iată împrejurările în care Victor Daimaca a devenit descoperitor: La 3 septembrie 1943, acest înzestrat astronom amator făcea observații la Tîrgu Jiu, cu un binoclu care mărea de 15 ori. În acea noapte, el

[1] Trebuie amintit că problema perturbațiilor în mișcările Lunii este una dintre cele mai complexe probleme astronomice.
[2] *Înaintași de seamă ai științei romînești*, pp. 214—215.



N. Coculescu

a zărit o cometă necunoscută în știință, pe care apoi a urmărit-o două zile la rînd. La 5 septembrie, după ce se convinsese că descoperirea sa este autentică, a telegrafiat Observatorului din București: „... Cometă nouă, mărimea 8, în Lynx, pe linia Alfa Gemenii — Epsilon Ursa Mare. Deplasarea diurnă: 2 grade spre Omicron Ursa Mare". Telegrama a avut însă peripeții. Abia la 9 septembrie 1943 a ajuns la destinație! O zi mai tîrziu, după verificarea indicațiilor, descoperirea a fost anunțată centrului astronomic internațional de la Copenhaga. De atunci, în lucrările astronomice este consemnată: „Cometa Daimaca 1943 c".

Lipsa de sprijin din partea vechiului stat burghez a făcut ca în trecut cercetările astronomice să nu se dezvolte larg în țara noastră. Este semnificativ faptul că, după ce în anul 1928 fusese în sfîrșit procurat și instalat la Observatorul din București un cerc meridian, au mai trebuit să treacă cîțiva ani pînă ce s-au găsit fondurile necesare cumpărării unei instalații orare. Astronomii erau adesea nevoiți să-și facă singuri calculele, din lipsă de calculatori specializați, iar valorosul popularizator al științei astrelor care a fost *Victor Anestin* — autor a peste o sută de lucrări — a dus o existență precară și a murit în mizerie, după ce își vînduse pînă și biblioteca (cea mai bogată bibliotecă de astronomie din țara noastră la acea dată).

Întemeietorul școlii matematice romînești: David Emmanuel

„Adevărata iubire a științei fără cea mai mică ostentațiune, claritatea și convingerea puternică în predarea cursului, dovezile sigure ale stăpînirii desăvîrșite a materiei, o modestie sinceră și statornică, care singură asigură închinarea întregii activități catedrei: iată caracterizate, socotesc în puține cuvinte, frumoasele calități care au împodobit întreaga carieră a d-lui profesor David Emmanuel"[1]. Aceste cuvinte, scrise în 1929 de E. Pangrati, rezumă lapidar personalitatea lui David Emmanuel, care poate fi considerat pe drept cuvînt întemeietorul

[1] Prof. E. A. Pangrati, *Un înțelept*, în *Matematica*, vol. II, Cluj, 1929, p. 137.

școlii matematice romînești. Ceea ce a făcut Petru Poni pentru chimie, a făcut David Emmanuel pentru matematică. Viața nu i-a fost ușoară. Lipsa oricărui sprijin material i-a ridicat obstacole grele în cale. Dar el nu s-a dat în lături și și-a continuat calea cu perseverență și abnegație.

S-a născut la București în 1854, ca fiu al unui mic meseriaș tîmplar. După ce termină școala primară din Ploiești, vine la București pentru a urma liceul între anii 1865—1873. Ca elev, a trăit în condiții de sărăcie neînchipuită. A muncit tot timpul, dînd lecții, și în decursul celor 7 ani de școală a reușit chiar să economisească o sumă care să-i ofere posibilitatea de a pleca la Paris. Timp de 6 ani, rămîne în capitala Franței, trăind din aceeași sursă: meditațiile. Urmează universitatea și în 1879, în fața unui juriu din care făcea parte matematicianul Briot, își susține teza de doctorat, cu subiectul *Studiu asupra integralelor abeliene de speța a III-a*, problemă ce și-a păstrat actualitatea și în teoria modernă a funcțiilor. Teza a atras asupra sa atenția profesorilor săi. Briot îl invită chiar să rămînă la Paris, însă David Emmanuel refuză.


David Emmanuel

Întors în țară, este numit profesor la „Școala de artilerie și geniu", iar în 1882 profesor titular la Facultatea de științe din București, la catedra de algebră și teoria funcțiilor. În același timp, predă lecții de matematici superioare la Școala de poduri și șosele, ocupîndu-se mai ales de anul pregătitor, an în care studenții trebuiau să asimileze cunoștințe matematice fundamentale pentru mai tîrziu[1].

Se poate spune că David Emmanuel este acela care a introdus matematicile superioare în învățămîntul universitar științific și tehnic din țara noastră, iar dintre numeroșii săi elevi (cincizeci de promoții au terminat sub conducerea lui studiile matematice) s-au format matematicieni de frunte, cunoscuți la noi și peste hotare, printre care este de ajuns să cităm pe Gh. Țițeica, Traian Lalescu, A. Davidoglu, D. Pompeiu, S. Sanielevici, A. Myller, Gr. C. Moisil, Miron Nicolescu, V. Vîlcovici, Gh. Mihoc și A. Froda[2].

Școala matematică creată de D. Emmanuel s-a afirmat în mod strălucit pe plan mondial. Este caracteristic faptul că „au fost ani cînd s-au trecut la Paris mai multe teze de doctorat în științele matematice de romîni decît de francezi... în mai toate publicațiile matematice

[1] *Profesorul David Emmanuel*, București, 1939.
[2] *David Emmanuel*, S.R.S.C., București, 1955, p. 12.

importante străine apar memorii sau note scrise de romîni. Au fost numere din *Dările de seamă ale Academiei de Științe din Paris*, în care erau trei sau patru comunicări făcute de matematicieni romîni"[1].

Activitatea didactică a lui D. Emmanuel se încheie în 1929, după ce durase aproape jumătate de veac. Iată cuvintele celui mai de seamă dintre elevii săi, marele nostru matematician *Gh. Țițeica*: „Conștiincios, întotdeauna în curent cu ultimele descoperiri care atingeau îndeaproape sau mai departe obiectul cursului său, clar și precis, știind să pună întotdeauna în evidență ideile esențiale și fundamentale într-o teorie sau o demonstrație, David Emmanuel, care printr-o fericită împrejurare astăzi (1929 — *N.A.*), la 75 de ani, își ține încă cursul său de teoria funcțiilor la facultate, a contribuit mai mult ca oricare altul la formarea tinerei noastre școli de matematicieni romîni"[2].

Acest curs de teoria funcțiilor depășește, prin însemnătatea sa și modul cum este conceput, valoarea unui manual, el putînd fi consultat și astăzi cu mult folos de către specialiști. Într-adevăr, prin bogăția informației și ordonarea materialului, prin raportarea sa la numeroase aplicații inedite, prin punctele de vedere originale conținute, cursul de teoria funcțiilor întocmit de D. Emmanuel reprezintă „o mîndrie pentru literatura noastră științifică de specialitate"[3].

Cercetări matematice originale a mai publicat David Emmanuel în „Buletinul Societății științelor matematice", în „Buletinul Societății de științe din București", în „Gazeta Matematică" și în alte periodice științifice. Principalele contribuții le-a adus în teoria funcțiilor, în mod deosebit a funcțiilor eliptice și a funcțiilor modulare. De altfel, volumul al doilea al cursului de teoria funcțiilor, care cuprinde în cea mai mare parte teoria funcțiilor eliptice, este considerat unul din cele mai desăvîrșite tratate din literatura mondială asupra acestei chestiuni.

La vîrsta de 87 de ani, David Emmanuel se stinge, profund întristat de evenimentele sîngeroase cu care clica legionară a marcat istoria țării noastre în ajunul războiului criminal împotriva Uniunii Sovietice.

Suprafețele lui Țițeica, curbele lui Țițeica...

Nu există încununare mai strălucită a strădaniilor pedagogice ale lui D. Emmanuel decît succesiunea acestuia, păstrată vie și amplificată

[1] Gh. Țițeica, *Dezvoltarea științelor matematice în Romînia*, în „Natura", nr. 4/1932, p. 19.
[2] *D. Emmanuel*, Ed. Academiei R.P.R., 1955, p. 10.
[3] *Ibidem*, p. 4.

la sfere noi, de către continuatorul și discipolul său *Gh. Țițeica*, la catedra de geometrie analitică.



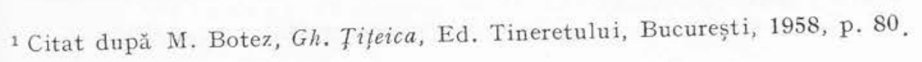
Gh. Țițeica

Gh. Țițeica îi fascina pe studenții săi prin personalitatea sa clară, pătrunzătoare și stimulatoare.

„Ochii profesorului — scria Dan Barbilian în 1930 — preciși, albaștri, în planul median al amfiteatrului, par materializarea punctelor circulare, de la infinit organizatori și absoluți, pe cînd fața se desface pe fondul negru al tabelei ca masca însăși a geometriei, ca sfera absolută, neeuclidiană. Am avut curiozitatea să gust, într-o atitudine de așteptare, lecțiile profesorului Țițeica. Le-am cunoscut ca niște clare bătălii. Sub fața aceasta, mai ales, le iubesc. Însemnătatea acestor lecții nu-ți îngăduie o prea mare pasivitate. Scoți repede hîrtia și creionul și intri în bătălie. Atunci simți lîngă tine o mînă sigură de neîntrecut combatant. Aci îndepărtează fierul cu care inerția somnolenței voia să te întunece; dincolo arată o potecă sigură în spatele bateriei de întuneric; îți încheie armura slăbită de lovituri și din izbîndă în izbîndă iată, te conduce în cortul bogățiilor lui Darius: diamantele proprietăților geometrice, tăiate după tetraedru, cub, octaedru"[1].

Spirit multilateral și complex — preocupările sale se extindeau pe domenii vaste și variate ale culturii umane: arta, literatura, istoria, filozofia. Iată cîteva titluri din articolele publicate de Țițeica între 1905—1939 în diferite reviste: *Astronomia și pictura, Convorbiri despre toamnă, Statui și monumente, Știința și arta.* Intrate în compoziția intimă a intelectului său, acestea au devenit eficiente în lecțiile sale de geometrie, împrumutîndu-le o poezie stranie, înaripare și inspirație. Pentru el, știința nu constituia un scop în sine. Convingerea sa intimă era că ea trebuie să contribuie în mod esențial la lărgirea orizontului cultural al tuturor oamenilor. De aceea, este de înțeles că Gh. Țițeica, nu numai că a lăsat lucrări fundamentale în geometria afină și cea proiectivă, dar a desfășurat o neobosită activitate pentru instaurarea în țara noastră a unui climat de cultură științifică modernă, pentru a ușura accesul maselor la știință, pentru a o transforma într-un bun la îndemîna tuturor.

Născut la Turnu Severin în 1873, Gh. Țițeica a fost fiul unui mecanic de vapor originar din Cilibia (Buzău). După ce urmează liceul la Craiova, intră în 1892 la Facultatea de științe din București, luîndu-și licența în matematici în 1895. În același an, pleacă la Paris, unde urmează cursurile lui H. Poincaré și ale lui G. Darboux, maestrul său



[1] Citat după M. Botez, *Gh. Țițeica*, Ed. Tineretului, București, 1958, p. 80.

în domeniul geometriei. Trei ani mai tîrziu, își susține teza de doctorat *Asupra congruențelor ciclice și asupra sistemelor triplu conjugate*, teză imediat consemnată și comentată în *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*[1]. La Paris leagă o strînsă prietenie cu Henri Lebesgue, una din cele mai proeminente figuri ale matematicii moderne.

Numit profesor de geometrie analitică la București, Gh. Țițeica este ales membru al Academiei Romîne în 1913. În 1930 este ales membru corespondent al Academiei de Științe din Maryland, în 1934 al „Societății de Științe" din Liège, devenind în același an doctor *honoris causa* al Universității din Varșovia.

Țițeica nu s-a însingurat în turnul de fildeș al matematicilor abstracte. În 1906 devine membru al „Societății Politehnice", iar în 1927—profesor de analiză infinitezimală la Școala Politehnică din București. „Dar legăturile lui cu inginerimea sînt și mai vechi decît atît — scrie N. Ciorănescu. Încă din 1895, cînd inginerii I. Ionescu, A. Ioachimescu și V. Cristescu au pus bazele „Gazetei matematice", Gh. Țițeica s-a alăturat lor cu entuziasm, devenind un «stîlp» al acestei publicații. De atunci, legăturile lui cu inginerii... au fost neîntrerupte"[2].

Dar nu numai atît. Prin diferite publicații de specialitate și de popularizare, prin cuvîntările ținute regulat la Casa Școalelor, Gh. Țițeica face să pătrundă în mase descoperirile științifice recente, încearcă să explice pe înțelesul tuturor formulele abstracte ale matematicilor. Proprietățile corpurilor de rotație, teoria moleculară, energia, experiențele lui Hertz, problemele matematice celebre, iată cîteva din subiectele articolelor sale. Biografiile oamenilor iluștri (Kelvin, Galilei, Spiru Haret, inginerul Eiffel, Arhimede), domeniile adiacente ale științelor, astăzi atît de actuale (știința și imprimeria, știința aplicată la nevoile noastre), diferite probleme de biologie, sociologie, artă — iată temele în care Țițeica este prezent vreme de peste trei decenii, pînă în 1939, cînd moare în urma unei grele suferințe.

Trebuie să relevăm și în această activitate nobilă de popularizare a științei aceeași trăsătură care domina și cercetările sale de specialitate: simțul remarcabil al modernului, al actualității, dorința de a ridica știința și cultura romînească la nivelul contemporaneității. Într-adevăr, subiectele dezbătute de el cu atîta competență și farmec: problemele legate de teoria moleculară și atomică a materiei, problemele legate de undele hertziene, problemele puse de transformarea energiei dintr-o formă în alta — toate acestea erau, în epoca în care

[1] Berlin XXX, 1899, pp. 593—94. Vezi și G. Vrînceanu, *Opera științifică a lui Gh. Țițeica*, în *Gh. Țițeica — Biobibliografie*, Ed. Academiei R.P.R., 1955, pp. 10—11.
[2] N. Ciorănescu, *Gh. Țițeica. Viața și opera*, București, 1939, p. 4.

Țițeica ținea despre ele conferințe la București, în centrul interesului general și în prima linie a realizărilor din cele mai înaintate centre științifice.

Țițeica rămîne în știința romînească și universală mai ales prin lucrările sale teoretice, îndeosebi de geometrie diferențială, unde are contribuții considerate clasice. Se cunosc astfel în matematică *„suprafețele lui Țițeica"*. Suprafața S (descoperită de Țițeica în 1906) are proprietatea:

$$\frac{K}{p^4} = \text{const}$$

unde K = curbura lui Gauss,
p = distanța de la un punct fix la planul tangent în punctul considerat al suprafeței.

Aceste suprafețe au căpătat ulterior denumirea de sfere centroafine, Țițeica fiind considerat un precursor al geometriei centroafine[1]. Există și o familie de curbe denumită *„curbele lui Țițeica"*[2]. Mai poartă numele lui și *o clasă de rețele*[3].

În urma savantului au rămas peste o sută de memorii și articole de matematici, publicate în revistele de specialitate din străinătate, precum și două cărți de geometrie proiectivă de o deosebită valoare. Lucrările lui Țițeica au constituit de asemenea fermentul creației unor alți matematicieni de seamă ca G. Bouligand, O. Meyer, Fubini etc.

Traian Lalescu — autoritate mondială în domeniul ecuațiilor integrale

„Ultima scrisoare pe care mi-a trimis-o Lalescu — scria marele matematician italian V. Volterra — se referă la memoriile mele... O conserv ca pe una din cele mai măgulitoare amintiri pe care le am. Ea arată interesul pe care-l atribuia el ansamblului de cercetări cărora noi amîndoi le-am consacrat o mare parte din activitatea noastră și care constituia între noi o legătură, pentru că ne unea într-o strînsă înrudire intelectuală"[4].

[1] G. Țițeica, *Géométrie différentielle des réseaux*, Gauthier-Villars, Paris, 1923.
[2] *Le développement des sciences mathématiques en Roumanie*. Extrait de *La vie scientifique en Roumanie: 1 Sciences pures*, Bucarest, 1937, p. 34.
[3] N. Ciorănescu, *Gh. Țițeica* (Cunoștințe folositoare, Seria C, nr. 84), f.a., București, p. 22.
[4] Vito Volterra, *In memoria lui Tr. Lalescu*, în „Rev. Univ. Matematică", București I (1929), p. 214.

Într-adevăr, prima parte din monografia lui *Lalescu* asupra ecuațiilor integrale este consacrată ecuației lui Volterra:

$$\int_0^x N(x,S)\,\varphi(S)ds = F(x)$$ [1]

Savantul romîn, unul dintre cei mai de seamă matematicieni pe care i-a avut țara noastră, se ocupase de această ecuație încă din 1908, în teza sa de doctorat de la Paris, unde extinde rezultatele lui Volterra, legînd ecuațiile acestuia de ecuațiile diferențiale. Rezultatele strălucite și neașteptate ale tînărului matematician romîn au găsit imediat un ecou puternic; Vito Volterra, unul din cei mai celebri matematicieni ai epocii, le introduce în cartea sa devenită clasică *Lecții asupra ecuațiilor integrale și integrodiferențiale*, însoțindu-le de aprecieri deosebit de elogioase[2]. Toate aceste mărturii arată stima de care se bucura Tr. Lalescu, matematician deosebit de talentat, prematur smuls din sferele creației științifice de o boală necruțătoare.

De altfel, problema ecuațiilor integrale l-a preocupat pe savant și în multe lucrări ulterioare, contribuția adusă de el fiind socotită pe drept cuvînt capitală, iar rezultatele obținute fiind publicate în principalele reviste de specialitate ale lumii. Maurice Fréchet, unul din principalii deschizători de drumuri noi în matematica secolului al XX-lea, îl menționează pe Lalescu în *Enciclopedia Franceză* alături de Goursat și Heywood.

În anul 1910, Traian Lalescu dă la iveală o sinteză a cercetărilor originale făcute de el în această direcție, publicînd în limba romînă volumul *Introducere la teoria ecuațiilor integrale*. Lucrarea are mare răsunet în cercurile științifice. Este tradusă și tipărită în 1913 în limba franceză, iar în 1918 în limba polonă. În 1956, valoroasa operă e retipărită de către Academia R.P.R. Lucrarea lui Lalescu și-a menținut și astăzi actualitatea — ceea ce se întîmplă foarte rar cu o lucrare de matematică scrisă acum cinci decenii; pe drept cuvînt ea poate fi considerată ca o lucrare clasică a matematicii secolului nostru[3].

În urma publicării acestei lucrări, teoria ecuațiilor integrale se îmbogățește cu un nou capitol, foarte necesar aplicațiilor ei în fizică și tehnică. Este vorba de studiul ecuațiilor integrale singulare, ulterior dus

[1] V. Vîlcovici, *În memoria lui Tr. Lalescu*, Timișoara, 1930, p. 12.
[2] A. Halanay, *Viața și opera lui Tr. Lalescu*, în *Biobibliografie*, Ed. Academiei R.P.R., București, 1955, p. 9.
[3] „Scînteia", nr. 3956 din 12 iulie 1957, p. 2.

mai departe de matematicienii sovietici Muschelişvili şi Vekua, împreună cu colaboratorii lor.

Traian Lalescu s-a născut în Bucureşti, în 1882. Era de obîrşie bănăţean, tatăl său fiind de fel din comuna Corni. Funcţionar de bancă, tatăl lui Lalescu este mutat cu serviciul în diferite oraşe ale ţării (Craiova, Roman, Iaşi), unde tînărul Lalescu urmează cursurile liceale, pe care le termină în 1900, la Iaşi. În acelaşi an, intră la Şcoala naţională de poduri şi şosele, pe care o părăseşte după trei ani, pentru a se înscrie la Facultatea de ştiinţe[1]. În 1905 pleacă la Paris, unde în 1908 îşi dă doctoratul în matematici. Petrece cîtva timp la Göttingen. Acest orăşel german devenise între timp unul din cele mai importante centre ale matematicii moderne. După Gauss, Dirichlet, Riemann şi Felix Klein, se ridicase aici o nouă stea: David Hilbert. Geniu profund şi multilateral, el atrăgea la Göttingen numeroşi matematicieni tineri. Lucrările sale în domeniul ecuaţiilor integrale sînt de o importanţă capitală, în special aplicaţiile acestora la problemele de fizica radiaţiilor.
Lalescu revine la Paris în 1919 (pe cînd era profesor universitar; din 1916 era titularul catedrei de algebră superioară şi teoria numerelor la Universitatea din Bucureşti). Urmează acum cursurile Şcolii superioare de electricitate, ceea ce dovedeşte interesul lui pentru problemele de fizică. Interesul său pentru latura practică a matematicilor se manifestă mai tîrziu şi în eforturile sale îndreptate spre creşterea unor cadre tehnice la nivelul secolului[2].
Reîntors în ţară, depune eforturi susţinute pentru înfiinţarea Şcolii Politehnice din Timişoara, al cărei director devine în 1920. Moare în floarea vîrstei, în 1929, la 47 de ani.
După război, Lalescu îşi intensifică activitatea şi în domenii adiacente specialităţii sale, ca mecanica şi teoria gravitaţiei. Ţine conferinţe asupra principiului relativităţii în fizică şi pregăteşte o monografie asupra acestei teorii fizice revoluţionare. La Lalescu trebuie să remarcăm, ca şi la Ţiţeica, preocuparea permanentă de a face cunoscute cele mai înaintate realizări ale ştiinţei, şi anume acelea care sînt menite să deschidă orizonturi noi în rîndurile specialiştilor şi nespecialiştilor.

[1] E. Abason, *Traian Lalescu*, Bucureşti, 1929, p. 4.
[2] A. Halanay, *op. cit.*, p. 8.

D. Pompeiu: Un deschizător de drumuri



D. Pompeiu

„Într-o frumoasă zi de toamnă, s-a sărbătorit un amurg și un răsărit"[1]. Cu aceste cuvinte și-a încheiat cuvîntarea Gh. Țițeica cu prilejul sărbătoririi sale și a lui *D. Pompeiu* în amfiteatrul Spiru Haret, la 23 noiembrie 1933.

Anunțînd venirea unei epoci noi în știința matematică romînească, ridicarea unei noi generații de cercetători, Țițeica evoca amurgul epocii anterioare, a cărei ultimă etapă a fost ilustrată de cea de-a patra mare figură a matematicii romînești: Dimitrie Pompeiu.

Și iată ce-i răspunde lui Țițeica însuși Pompeiu, la aceeași solemnitate: „Dacă cei ce au perseverat și au lucrat se numesc Țițeica ori Pompeiu, ori altfel — puțin importă: esențialul este că la noi, cu toate greutățile ce ne stau în cale, o activitate științifică serioasă s-a născut și s-a putut dezvolta..."[2]. Contribuția lui Pompeiu la dezvoltarea științei romînești a fost cu totul remarcabilă.

Născut în 1873, la Broscăuți (Dorohoi), D. Pompeiu urmează cursurile Școlii normale din București. Lipsit și el de mijloace materiale, nu poate face studii superioare și rămîne pînă în 1898 ca institutor la Ploiești. Din economii, strînge o modestă sumă de bani și pleacă la Paris, unde își dă bacalaureatul și se înscrie la Facultatea de științe, pentru a-și susține în 1905 teza de doctorat, sub conducerea și cu sprijinul lui H. Poincaré. În această teză, Pompeiu se ocupă de problema dificilă și mult dezbătută a așa-numitelor funcții analitice (aspecte legate de punctele singulare ale acestor funcții).

„Necunoscut prin alte studii introductive, tînărul Pompeiu intră în știință abordînd în mod direct problema singularităților funcțiilor analitice, și aduce cu el propuneri care tulburau ideile simple, intuitive și consacrate"[3]. De la ideile dezvoltate în această lucrare pornește principala contribuție pe care o aduce în știință. Rezultatul său era nu numai interesant, dar de-a dreptul frapant; Pompeiu a demonstrat pe un exemplu existența funcțiilor analitice uniforme și continue pe mulțimea singularităților.

Relevată și reluată de matematicieni de talia lui Denjoy și Painlevé, descoperirea lui Pompeiu a devenit de notorietate internațională. Ea

[1] *Profesorii G. Țițeica și D. Pompeiu*, în „Natura", nr. 10/1933, p. 19.
[2] *Ibidem*.
[3] O. Onicescu, *D. Pompeiu* în „*Mathematica*", XIX, 1943, p. 12.

și-a găsit deplina apreciere și aplicație în lucrările matematicienilor sovietici Golubev, Urîson, Fedorov, Luzin[1].

Pentru a putea aprecia la justa sa valoare rezultatul lui Pompeiu, trebuie să amintim că punctul său de vedere, concretizat în descoperirea *funcțiilor lui Pompeiu*, nu a fost de la început acceptat. Tot în anul 1905, își susținuse teza de doctorat la Paris L. Zoretti, matematician francez care afirma că o funcție analitică de o variabilă complexă nu poate fi continuă pe mulțimea singularităților sale. „Tînărul Dimitrie Pompeiu dărîmă întregul eșafodaj al raționamentului adversarului său, dînd un exemplu de funcție analitică avînd proprietatea indicată. Victoria a fost de partea lui Pompeiu, și această victorie avea să fie omologată tîrziu, abia în 1909, cînd tînărul nostru matematician a devenit, brusc, celebru"[2].

Prin acest rezultat, tînărul matematician romîn devine un deschizător de drumuri într-un important capitol al analizei matematice.

Dimitrie Pompeiu mai are descoperiri însemnate în teoria funcțiilor de o variabilă complexă și de o variabilă reală.

Noțiunea de *derivată areolară*, introdusă de D. Pompeiu, a fost studiată și extinsă de matematicianul sovietic I.N. Vekua. Aceasta este una dintre cele mai importante noțiuni introduse de el în matematică; ea a fost dezvoltată ulterior de școala matematică romînească (Miron Nicolescu, C. Călugăreanu, Gr. C. Moisil, N. Teodorescu).

Interesante contribuții originale a mai adus D. Pompeiu în teorema creșterilor finite și în geometria triunghiului.

În urma lui au rămas 150 lucrări tratînd probleme foarte variate. Cele mai interesante au fost recent reunite în volumul *Dimitrie Pompeiu — Opera matematică*, publicat de Editura Academiei R.P.R. (1959).

În 1912, D. Pompeiu este numit profesor de mecanică la Universitatea din București, pentru ca în 1930 să urmeze lui D. Emmanuel la catedra de teoria funcțiilor. Era considerat de altfel de către matematicianul Levi-Civita drept cel mai bun specialist în teoria funcțiilor analitice uniforme[3].

Ca și înaintașii săi, D. Pompeiu acordă o deosebită atenție legăturii dintre practică și teorie, dîndu-și seama de importanța matematicii pentru tehnică. Profesează de aceea, în paralel, și la Școala Politehnică, de unde guvernul legionar din 1940 îl îndepărtează pentru convingerile sale democratice.

[1] D. Pompeiu, *Opera matematică*, București, 1959, p. XV.
[2] *Acad. Miron Nicolescu*, în „Contemporanul" nr. 697 din 19 februarie 1960, p. 7.
[3] O. Onicescu, *op. cit.*, p. 5.



În 1934 este ales membru al Academiei Romîne. *De o adevărată prețuire s-a bucurat însă abia în vremea* regimului de democrație populară. Institutul de matematică al Academiei R.P.R. poartă numele său. Moare la vîrsta de 81 ani, în 1954.

S. Stoilov — maestru al școlii noastre matematice

Simion Stoilov

Unul dintre principalii semnatari ai memoriului prin care, din inițiativa P.C.R., cadrele universitare patriotice au cerut în 1944 ieșirea Romîniei din criminalul război antisovietic, a fost Simion Stoilov (1887—1961), maestru venerat al școlii noastre matematice, conducător de frunte al cercetării științifice din domeniul matematicii și fruntaș de seamă al vieții publice din R. P. Romînă. S-a născut în București, la 2 septembrie 1887, iar studiile superioare le-a urmat la Paris, evidențiindu-se ca student foarte înzestrat. Primele sale cercetări în domeniul teoriei ecuațiilor cu derivate parțiale ilustrează o gîndire matematică originală și profundă, fiind remarcate de cercurile matematice din capitala Franței.

După întoarcerea sa în țară, S. Stoilov a desfășurat, ca atîția alți mari matematicieni romîni, o activitate didactică susținută în învățămîntul superior, fiind docent, conferențiar, profesor și șef de catedră timp de peste 45 de ani. A luptat hotărît pentru înnoirea învățămîntului superior matematic, pentru modernizarea sa. A fost membru corespondent (1936) și membru al Academiei Romîne (1945), ulterior membru în prezidiul Academiei R.P. Romîne, director al Institutului de matematică din București și membru în numeroase foruri științifice internaționale.

El transmitea studenților și cercetătorilor nu numai cunoștințele sale vaste, nu numai concepția sa înaintată, bazată pe materialismul dialectic, dar și exemplul unei vieți dedicate muncii și progresului societății în care a trăit. S. Stoilov a reprezentat țara noastră peste hotare și a fost deputat în Marea Adunare Națională.

Creația științifică a acad. S. Stoilov are o valoare deosebită, unanim recunoscută de cercurile științifice din țară și străinătate. Ea cuprinde peste 60 de lucrări originale, numeroase conferințe, tratate și cursuri. „Fiecare din cercetările sale se distinge prin importanța și dificultatea

problemei rezolvate, prin originalitatea punctului de vedere și ingeniozitatea metodelor folosite. Fiecare lucrare a sa a marcat un moment în dezvoltarea matematicii și, prin răsunetul avut, a constituit și constituie un izvor de noi cercetări"[1].

În evoluția preocupărilor acad. S. Stoilov se disting trei etape principale[2]:

Într-o primă perioadă de cercetări (1914—1919), activitatea sa științifică este consacrată teoriei ecuațiilor cu derivate parțiale în domeniul complex. El pune în evidență o clasă importantă de ecuații pentru care există întotdeauna integrale uniforme în vecinătatea unei singularități mobile și aprofundează cazul coeficienților olomorfi și al caracteristicilor — familii de drepte.

Rezultatele la care ajunge pe această cale — obținerea expresiei integralei generale și stabilirea de integrale cvadruplu periodice — au dus ulterior, pe alți matematicieni, la cercetări și concluzii deosebit de valoroase.

O a doua perioadă de cercetări (1919—1921) cuprinde studiul clasificării mulțimilor de valoare nulă; tot acum sînt aprofundate mulțimile de nivel ale funcțiilor continue și se stabilesc condiții ca aceste mulțimi să fie finite, numărabile sau nenumărabile. Stoilov obține, folosind o teoremă a lui Lebesque, o demonstrație simplă și elegantă a teoremei lui Denjoy asupra numerelor derivate. Din teorema fundamentală a lui Stoilov, cuprinsă în lucrarea de bază a acestei perioade *(Sur l'inversion des fonctions continues)* „se deduc aproape imediat rezultate astăzi clasice, obținute ulterior de S. Banach și S. Saks"[3].

În cea de-a treia perioadă de cercetări, S. Stoilov făurește o nouă ramură a matematicii: *teoria topologică a funcțiilor analitice*

„Transformările interioare" introduse de marele matematician în știință, în 1928, constituie astăzi noțiuni de bază pentru oricare cercetător în domeniul topologiei sau funcțiilor complexe.

Studiul transformărilor interioare a permis academicianului Stoilov să aprofundeze valorile excepționale și asimptotice ale funcțiilor analitice, să introducă noi concepte (aplicație proprie, aplicație O — dimensională etc.) de o deosebită însemnătate, să dea o serie de noi demonstrații. Tot pornind de la transformările interioare, savantul a rezolvat o problemă fundamentală a teoriei funcțiilor analitice: definirea suprafețelor riemanniene de acoperire; astfel a fost creat un nou și însemnat instrument de cercetare.

[1] „Studii și cercetări matematice", Anul XII, 1961, nr. 1, p. 8.
[2] *Ibidem*, pp. 9—14.
[3] *Ibidem*, p. 10.

Opera fundamentală a acestei perioade apare în 1938. Este vorba de *Leçons sur les principes topologiques de la théorie des fonctions analytiques*, lucrare profund originală, care a făcut epocă în teoria funcțiilor, ca și în topologie. Apărută în cunoscuta colecție Borel, această monografie, cuprinzînd teoria suprafețelor riemanniene de acoperire și caracterizarea topologică a funcțiilor analitice, aduce contribuții originale care au intrat astăzi definitiv în patrimoniul matematicii (între altele, cu ajutorul transformărilor interioare, el dă caracterizarea topologică a suprafețelor riemanniene).
S. Stoilov studiază noțiunea de frontieră ideală a lui B. Kérékjárto, definește șirul determinant al unui element-frontieră și introduce o topologie pe mulțimea obținută. Recunoscîndu-se meritele savantului romîn în aprofundarea acestei probleme, știința a adoptat astăzi denumirea, unanim acceptată, de *frontiera Kérékjárto-Stoilov*. Aceasta joacă un rol de bază în teoria modernă a suprafețelor riemanniene. Trebuie subliniat că lucrările pe care le-a publicat în teoria funcțiilor analitice de variabilă complexă au devenit astăzi clasice, fiind citate în mod curent de tratatele de specialitate. În acest domeniu modern, acad. S. Stoilov a introdus concepte noi și a obținut rezultate fundamentale și definitive, larg utilizate de toți specialiștii care fac cercetări în problema amintită. S. Stoilov este unul din inițiatorii unei orientări cu totul noi în matematica contemporană: aplicarea metodelor topologice în studiul funcțiilor de o variabilă complexă. Această orientare topologică s-a impus între timp ca una din direcțiile principale de dezvoltare a matematicii contemporane.
Ca o încoronare a muncii sale științifice, tratatul său fundamental *(Teoria funcțiilor de o variabilă complexă)* a fost distins cu Premiul de stat cl. I.

O revoluție în matematică: J. Bolyai și geometria neeuclidiană

Pe la mijlocul veacului trecut, trăia la Tîrgu Mureș un modest căpitan de geniu, ieșit de timpuriu la pensie: *J. Bolyai*. Existența pe care o ducea era atît de precară, încît atunci cînd voia să-și aștearnă pe hîrtie calculele matematice și schemele geometrice care-l pasionau, era nevoit să scrie cu primitiva pană de gîscă și să folosească cerneala preparată de el însuși din diferite vegetale.
Lucrarea capitală de geometrie pe care a publicat-o în 1831 nu a suscitat nici un interes în cursul întregii sale vieți, iar aristocrația și

burghezia ardeleană, în mijlocul cărora trăia, îl priveau ca pe un smintit, datorită ideilor sale științifice și sociale, care aveau un accentuat caracter revoluționar.
În ultimii ani ai vieții sale, a trăit într-o sărăcie și mizerie de neînchipuit, iar cînd a murit, în 1860, în cartea matricolă a bisericii reformate s-a menționat lapidar: „Viața i s-a scurs fără nici un folos". Această frază laconică reflectă opinia puternicilor vremii și exprimă, în cîteva cuvinte, de un necruțător cinism, nefericirea și tragedia care i-au mistuit zilele.
Cît timp a trăit, atît persoana cît și opera sa au fost întîmpinate cu neînțelegere. În schimb, la un deceniu după moartea sa, valoarea creației sale geniale a început să fie recunoscută în cercuri din ce în ce mai largi. Președintele secției de matematică a Academiei din Roma, Buoncompagni, într-o scrisoare adresată în 1869 președintelui Academiei din Budapesta, József Eötvös, se interesa de amănunte biografice asupra geometrului ardelean, motivîndu-și interesul prin faptul că opera lui Bolyai reprezintă cel mai mare eveniment al secolului al XIX-lea în domeniul matematicii. Dar, la acea dată, președintele Academiei din Budapesta mărturisea că nici nu auzise de numele lui Bolyai și îl ruga pe fiul său, fizicianul Lóránd Eötvös, să satisfacă cererea lui Buoncompagni.
Descoperirea lui Bolyai, care stîrnise în întreaga lume atîta interes și chiar vîlvă după moartea sa, nu era un fapt oarecare. Ea revoluționase bazele tradiționale ale geometriei și deschisese totodată o adevărată epocă a revoluțiilor în matematică. Unul din cei mai însemnați matematicieni ai secolului al XIX-lea, Clifford, a caracterizat apariția geometriei neeuclidiene drept o nouă revoluție coperniciană în concepția noastră despre Univers.

* * *

Janoș Bolyai, personalitate de seamă a culturii mondiale, unul din întemeietorii noii geometrii, s-a născut într-o familie unde studiul matematicii constituia o tradiție.
Farkaș Bolyai, tatăl geometrului, a fost și el un matematician remarcabil, lăsînd în urma lui lucrări de valoare, legate în special de unele noțiuni fundamentale ale matematicii, cum este aceea a ariei unui poligon. Nici el n-a fost prețuit în timpul vieții. Ca profesor la Colegiul din Tîrgu Mureș, a trebuit să lupte cu sărăcia și nu și-a putut îngădui să-și trimită fiul la studii în străinătate pe propria sa cheltuială.

În ceea ce îl privește pe Janoș, încă de mic s-a dovedit foarte interesat în problemele de matematică, pe care i le dezvăluia tatăl său. A dat dovadă nu numai de interes, dar și de un strălucit talent. Pe la 10—12 ani, era familiarizat cu calculul diferențial și integral, precum și cu algebra lui Euler, cunoscînd și primele cărți din *Elementele* lui Euclid. Pentru ca marele talent al lui Janoș să se poată desfășura din plin, era nevoie de studii temeinice. Farkaș Bolyai i-a scris lui Gauss, cu care legase o intimă prietenie încă din epoca cînd amîndoi erau studenți la Göttingen, solicitîndu-l să-l primească pe Janoș în casa lui și să-și asume răspunderea educării sale matematice. Acesta — probabil din motive de comoditate — nu i-a răspuns. Atunci, tatăl lui Janoș a căutat o altă cale și pînă la urmă a izbutit să obțină o bursă și să-și trimită fiul la Viena, la Academia de ingineri militari, unde studenții căpătau și o pregătire matematică destul de bună.

La Viena, Janoș Bolyai a trăit o viață intensă, într-un ritm intelectual și sentimental trepidant. Temperament impetuos și romantic, prezența sa originală era înregistrată în viața tineretului vienez nu numai pe plan științific: mînuia vioara cu virtuozitate, era un adversar temerar la jocul de șah și se dovedea imbatabil în dueluri (de numele lui se leagă un adevărat ciclu de istorioare apocrife cu spadasini). Totuși, dincolo de toate tentațiile artistice, militare și mondene, era atras de celebra problemă a paralelelor, căreia tatăl său îi consacrase întreaga viață, fără să obțină vreun rezultat.

În 1823 — un an după ce terminase studiile la Viena — îmbracă uniforma de sublocotenent și este numit la Direcția fortificațiilor din Timișoara. Neglijînd serviciul, este complet absorbit de problema paralelelor. În 1823, izbutește să dea o soluție remarcabilă acestei probleme, care preocupa în epoca aceea toată lumea științifică. Pînă în 1825, el creează, independent de Lobacevski, prima geometrie neeuclidiană, mai precis: o geometrie absolută, adică o geometrie care este independentă de axioma paralelelor lui Euclid. Conștient de însemnătatea descoperirii sale, el scrie tatălui său: „Am obținut lucruri atît de mărețe, încît eu însumi sînt uimit... din nimic am creat o altă lume, o lume nouă".

În 1825, Bolyai își sintetizează rezultatele într-o mică lucrare, pe care o trimite tatălui său și unui profesor care-i îndrumase studiile la Viena. Din păcate, această lucrare s-a pierdut, așa cum s-a pierdut și prima comunicare a lui Lobacevski (din 1826). Lobacevski începe tipărirea lucrării sale la Kazan în 1829. Bolyai reușește abia în 1831 să imprime, într-o tipografie din Tîrgu Mureș, lucrarea intitulată *Știința absolută a spațiului*. Este opera sa fundamentală — o broșură de numai 26 pagini, care poartă denumirea convențională de *Appendix*, deoarece

a apărut peste un an ca o *Anexă* la o lucrare importantă a lui Farkaş Bolyai, tipărită tot la Tîrgu Mureş, în 1832.

Ca şi Lobacevski, Janoş Bolyai nu a avut parte de satisfacţia recunoaşterii valabilităţii ideilor sale în cursul vieţii. Pînă şi tatăl său, Farkaş, l-a întîmpinat cu suspiciuni.

Piedica cea mai importantă care a stat în calea acceptării noii geometrii a fost de natură filozofică: convingerea că nu poate exista altă geometrie decît cea care corespunde intuiţiei imediate (geometria euclidiană) devenise o prejudecată adînc înrădăcinată. Această prejudecată şi-a primit ulterior o încercare de motivare filozofică în teoria lui Kant despre spaţiu, ca despre o formă apriori a percepţiei. De aceea, printre adversarii noii geometrii îi găsim atît pe adepţii lui Kant, cum erau Lotze sau Renouvier, cît şi pe metafizicienii empirişti. Este interesant de remarcat că faimosul Eugen Dühring făcea parte dintre adversarii cei mai înverşunaţi ai geometriei noi. Singurii savanţi la care Bolyai ar fi putut spera înţelegere erau Lobacevski şi Gauss. Însă matematicianul rus din Kazan nu a aflat niciodată de existenţa *Ştiinţei absolute a spaţiului*. Gauss a aflat de ea (încă din 1831 o preţuia la justa ei valoare), însă nu i-a acordat lui Bolyai nici un sprijin public, temîndu-se, după cum se exprimase, „de înţepăturile viespelor, cărora le-ar tulbura astfel cuibul". Printr-o fericită întîmplare, Bolyai a aflat, pe la mijlocul secolului trecut, de lucrările lui Lobacevski. Identitatea rezultatelor obţinute l-a surprins şi l-a entuziasmat. Cu această ocazie, a notat în însemnările sale: „întind mîna cu sentimente frăţeşti autorului cu care mă simt înrudit în cuget... Şi mai ales doresc să aibă noroc de un asemenea talent, o asemenea ţară" (Bolyai se referea la Rusia).

Noua geometrie, creată de Bolyai şi Lobacevski, a fost confirmată şi dezvoltată mai tîrziu în mod strălucit de lucrările altor matematicieni iluştri. Continuatorul genial al operei lui Bolyai şi Lobacevski a fost Bernhard Riemann, profesor la Göttingen, deci la aceeaşi universitate cu Gauss. Mai tînăr ca acesta (Gauss avea 77 de ani, cînd Riemann, la vîrsta de 28 ani, şi-a început prelegerile la Göttingen) şi foarte apreciat de „principele matematicienilor", Riemann nu a beneficiat nici el de vreun sprijin din partea lui Gauss. Geometria riemanniană a fost recunoscută şi ea abia după moartea celui care o crease. În 1868, Eugenio Beltrami a arătat că geometria neeuclidiană se poate reprezenta pe o suprafaţă specială a spaţiului euclidian numită „pseudosferă". Cu aceasta, caracterul real, atît de contestat înainte, al noii geometrii, a fost demonstrat.

Cînd Albert Einstein a creat, în secolul următor, revoluţionara teorie a relativităţii, el a descoperit că drumurile pe care se pro-

pagă lumina în spațiul cosmic formează o familie de drepte neeuclidiene, arătînd că numai geometria neeuclidiană, creată de Bolyai, Lobacevski, Gauss și Riemann, permite înțelegerea deplină a structurii Universului.

Din acest moment, geometria nouă a ieșit din sferele abstracte ale matematicii și a invadat fizica. Aplicabilitatea ei în cercetarea naturii Universului a constituit totodată cea mai strălucită confirmare a caracterului obiectiv, real de care fondatorii noii geometrii nu se îndoiau niciodată.

În această ordine de idei, trebuie subliniat că Bolyai, cu viziunea lui largă, pătrunzătoare și îndrăzneață, a ajuns să anticipeze unele teze relativiste; pornind de la ideea că spațiul nu poate fi despărțit de materie, el a susținut că „legea gravitației pare să fie într-o strînsă legătură cu forma, cu esența, cu felul de a fi al spațiului". Această idee filozofică a fost transformată de Bolyai într-o idee fizică și astronomică eficientă: dacă geometria Universului este neeuclidiană, atunci vor trebui să apară, în decursul secolelor, abateri esențiale în traiectoria reală a planetelor de la traiectoria calculată pe baza mecanicii lui Newton, deoarece mecanica cerească newtoniană se bazează în întregime pe geometria lui Euclid. Această idee a fost confirmată în mod strălucit: în mișcarea planetei Mercur, a fost observată o abatere sistematică de la traiectoria newtoniană, abatere ce nu poate fi explicată decît cu ajutorul teoriei relativității, care se bazează pe geometria neeuclidiană.

Crearea geometriei neeuclidiene reprezintă încă o confirmare științifică a concepției materialismului dialectic. Ea dezvăluie, așa cum am văzut, legătura profundă dintre spațiu și materie, precum și faptul că proprietățile spațiului sînt condiționate de proprietățile materiei.

Pe zidurile casei modeste din Cluj unde s-a născut acum 160 de ani genialul Bolyai, se poate vedea astăzi placa comemorativă care cinstește opera marelui geometru. Posteritatea i-a făcut dreptate lui Bolyai. Prin crearea geometriei neeuclidiene, scria regretatul acad. Stoilov, „Janoș Bolyai a devenit unul dintre clasicii științei, unul dintre marii deschizători de drumuri noi în știința matematică a vremurilor noastre"[1]. Existența lui tragică dovedește în mod grăitor poziția antiștiințifică, retrogradă, pe care vechea societate bazată pe exploatare și oprimare o opunea, ca o barieră distrugătoare, în calea marilor cutezători ai științei.

[1] Acad. S. Stoilov, *Omagiu unui mare savant*, în „Contemporanul" nr. 694 din 29 ianuarie 1960.

Pămîntul patriei — sub ochii geologilor și geografilor



Gregoriu Ștefănescu

Un loc de seamă printre descoperitorii romîni revine oamenilor de știință care au studiat pămîntul țării noastre, geologilor și geografilor. Rodul cercetărilor lor a fost dublu: pe de o parte, au îmbogățit patrimoniul științei universale prin descoperirea de formațiuni, structuri, substanțe minerale utile, pe de altă parte, au contribuit, mai mult ca oricare alți învățați, la cunoașterea colțului de lume pe care îl reprezintă patria noastră[1].

* * *

Poporul nostru a dat științei geologi de mare valoare. *Gregoriu Ștefănescu, Gr. Cobălcescu, Matei Drăghiceanu, Sabba Ștefănescu, L. Mrazec, G. Munteanu-Murgoci, Ion Popescu-Voitești, Sava Athanasiu*,— pentru a nu aminti decît pe cei mai de seamă— au izbutit să determine variatele structuri geologice ale pămîntului țării noastre, să stabilească evoluția în timp a formațiunilor geologice și să descopere numeroase zăcăminte de substanțe minerale utile. Multe dintre lucrările lor servesc și astăzi ca îndrumări prețioase pentru cercetarea și exploatarea bogățiilor subsolului. Cercurile științifice din țară și străinătate au apreciat în mod deosebit rezultatele cercetărilor lor, iar concluziile lor geologice sînt astăzi larg recunoscute.

Vom începe prin a spune cîteva cuvinte despre *Gregoriu Ștefănescu* (1838—1911), părintele geologiei noastre, care este totodată și unul dintre cei mai însemnați descoperitori romîni din secolul trecut.

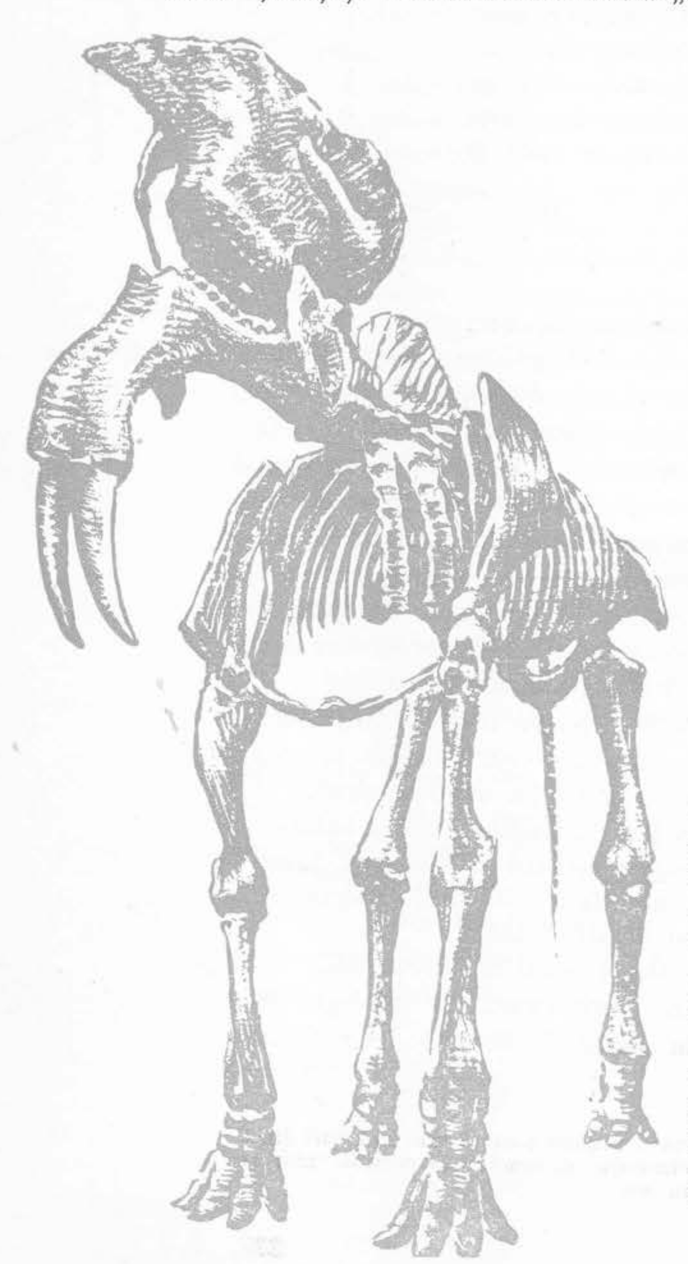
După absolvirea liceului Sf. Sava, în 1858, a studiat științele naturale la Sorbona, avînd ca profesori pe Claude Bernard și Geoffroy Saint-Hilaire. Se întoarce în țară într-o vreme cînd înfăptuirile progresiste din timpul domniei lui Cuza cuprind și învățămîntul.

Este numit profesor de științe naturale la liceul Sf. Sava (1863), iar un an mai tîrziu, cînd se înființează prima catedră de geologie din țara noastră, în cadrul Facultății de științe din București, Gr. Ștefănescu devine titularul ei.

[1] De studiul zăcămintelor din subsolul țării noastre s-au ocupat de altfel (însă nu ca preocupare principală) și alți tehnicieni și oameni de știință, printre care A. Saligny, P. Poni, L. Edeleanu etc.

Petru Poni arată că în acea vreme lipsurile erau mari și că Gregoriu Ștefănescu a trebuit să lucreze mai întîi „pentru a-și crea mijloacele de studii, pentru a face știința iubită și respectată"[1]. În anul 1866 este numit director al Muzeului de științe naturale, iar în 1867 îl găsim printre membrii fondatori ai secției științifice a „Societății Academice" (alături de P. Poni, I. Ghica, N. Teclu, Em. Bacaloglu, D. Brîndză și alții). A fost membru activ al „Societății naturaliștilor" din Moscova și Kiev, al societăților geologice din Franța, Italia și Belgia și a reprezentat geologia romînească la numeroase congrese internaționale.

Dinotherium gigantissimum



Creația științifică a lui Gregoriu Ștefănescu este extrem de bogată. Prima sa lucrare geologică (1864), privitoare la calcarul numulitic de la Albești, conținînd numeroase observații inedite, reprezintă — alături de studiul lui Gr. Cobălcescu *Calcarul de la Repedea* (1862) — primele lucrări de geologie scrise de cercetători romîni asupra teritoriului nostru[2].

Din inițiativa sa ia ființă Biroul Geologic (1882), în scopul pregătirii unei hărți geologice a țării. Este numit director al acestei prime instituții de cercetări geologice din Romînia.

În cadrul Biroului Geologic, Gregoriu Ștefănescu militează intens pentru valorificarea bogățiilor solului și subsolului, studiază geologia fostelor județe Vîlcea, Muscel, Suceava și Dorohoi, descifrează alcătuirea geologică a acestor regiuni și întocmește studii monografice. El

[1] P. Poni, *Jubileul de 40 de ani de profesorat a d-lui Gregoriu Ștefănescu*, București, 1904, p. 35.

[2] Miltiade Filipescu, *Un mare înaintaș al geologiei romînești, prof. Gr. Ștefănescu*, București, 1956, p. 14.

determină de asemenea structura geologică a bazinului terțiar de la Bahna-Mehedinți, în legătură cu zăcămintele de lignit de acolo.
În urma Congresului de geologie de la Bologna (1881), care stabilește necesitatea alcătuirii unei noi hărți geologice a Europei, Gr. Ștefănescu convinge, după multe insistențe, forurile oficiale din Romînia să aloce fondurile necesare strîngerii datelor de teren. Excelent organizator și cercetător de mare discernămînt, geologul romîn izbutește să grupeze, în cadrul Biroului Geologic, un imens material faptic, să editeze prima publicație periodică de geologie și să întocmească prima hartă geologică a Romîniei (1898), la scara 1 : 200 000.
Datorăm lui Gr. Ștefănescu importante descoperiri din domeniul paleontologiei, a căror valoare este recunoscută de oamenii de știință de pretutindeni. El a descris numeroase resturi fosile de elefanți, mastodonți, rumegătoare, colectate din depozitele tinere dintre Dunăre și poalele Carpaților.
Descoperirile paleontologice de bază ale lui Gregoriu Ștefănescu sînt: dinoteriul gigant *(Dinotherium gigantissimum)* și cămila de pe Valea Oltului *(Camelus alutensis)*.
Primele cercetări asupra oaselor unui Dinotherium au fost făcute de savant încă din 1878. În 1890 a fost încunoștințat că în satul Mînzați, nu departe de Bîrlad, au fost găsite resturile fosile ale unui animal uriaș. Ducîndu-se în toiul iernii la fața locului, a aflat că resturile fosile fuseseră sparte și împărțite între moșierul din Pătrășcani și alți locuitori. După luni și luni de cercetări și săpături minuțioase, Gregoriu Ștefănescu a reușit să strîngă scheletul aproape întreg al acestui animal. Determinarea și reconstituirea animalului au durat zece ani. Astăzi el se află expus la loc de cinste în Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa" din București.
Resturile a două maxilare de cămilă fosilă au fost descoperite de Gr. Ștefănescu în 1874, în depozitele de la Milcovul de Jos, pe malul stîng al Oltului. Descoperirea a avut mare răsunet, fiind vorba de primele mărturii ale existenței cămilei la începutul cuaternarului, nu numai în Romînia, dar în întreaga Europă. Spre deosebire de resturile de cămilă descoperite în India, cele găsite în Romînia aparțin unui animal de talie mică, numit *Camelus alutensis*, adică cămila de la Olt. Pornind de la descoperirea sa și comparînd-o cu altele similare, Gr. Ștefănescu ajunge la interesante concluzii privind originea și migrația cămilelor, stabilind, între altele, că exemplarul găsit reprezintă o formă de trecere între cămila primitivă (americană) și cea actuală din Africa. Studiul celor două forme fosile l-a consacrat pe Gr. Ștefănescu ca pe unul dintre cei mai buni cunoscători ai geologiei vertebratelor fosile din vremea sa.



Grigore Cobălcescu

Gregoriu Ştefănescu se prezintă prin lucrările şi conferinţele sale ca un partizan convins al transformismului, combătînd, ca şi *N. Leon* şi *D. Voinov*, concepţia idealistă a fixismului, susţinută la noi de C. Paulescu şi alţii. Totodată a fost un mare animator al activităţii ştiinţifice şi un pasionat popularizator al ştiinţei.

Concepţia lui materialistă, ateistă, face cinste acestui mare descoperitor: „Religiunea şi ştiinţa — scria el — sînt două tărîmuri cu totul opuse: religiunea ne zice credeţi oricum şi nu cercetaţi, ştiinţa ne zice nu credeţi decît după ce veţi cerceta"[1].

Grigore Cobălcescu (1831—1892) a avut în Moldova rolul de ctitor al geologiei pe care Gregoriu Ştefănescu l-a avut în Muntenia.

Începînd din 1859 se specializează la Sorbona în ştiinţele naturii, iar doi ani după revenirea sa în ţară este numit titular al catedrei de geologie şi mineralogie a Universităţii din Iaşi (1863), unde şi-a desfăşurat activitatea didactică pînă la sfîrşitul vieţii. Dintre elevii săi, s-au format învăţaţi iluştri, ca botanistul Dimitrie Brîndză şi geologul Sava Athanasiu.

Calcarul de la Repedea[2], lucrare publicată în 1862, este cea dintîi scriere geologică romînească. În ea se pune în evidenţă caracterul de platou structural al acestei regiuni şi se atrage atenţia asupra unei pînze de apă subterană, bună pentru alimentarea oraşului Iaşi.

Multă vreme activitatea lui Gr. Cobălcescu e absorbită de organizarea şi pregătirea cursului universitar, precum şi a unui laborator corespunzător. Sava Athanasiu relatează că „la Universitatea din Iaşi, pînă la 1888, nu era nici o cameră destinată unui laborator de geologie, afară de o odăiţă dărăpănată din curtea universităţii, unde Cobălcescu îşi ţinea pietrele şi fosilele adunate de el"[3].

În 1883, Gr. Cobălcescu publică în *Memoriile geologice ale Şcolii Militare din Iaşi* o serie de importante articole privind regiunile petroliere şi masivele de sare din Moldova şi estul Munteniei. În aceste memorii, sînt descrise specii noi de moluşte din era terţiară determinate de Cobălcescu, dintre care o serie îi poartă numele, precum şi un mare număr de descoperiri şi observaţii geologice originale, confirmate în bună parte de cercetările ulterioare[4].

[1] „Revista ştiinţifică"1870, p. 7.
[2] Localitate lîngă Iaşi.
[3] Sava Athanasiu, *Privire istorică asupra dezvoltării cunoştinţelor geologice relative la Romînia*, Bucureşti, 1936, p. 11.
[4] Mircea Ilie, *Figuri de geologi romîni*, vol. II, Bucureşti, 1958, pp. 77 şi 81.

O operă importantă a lui Gr. Cobălcescu apare tot în 1883, sub titlul *Studii geologice și paleontologice asupra unor tărîmuri terțiare din unele părți ale Romîniei*. Aci sînt descrise un mare număr de formații geologice, vulcanii noroioși de la Berca și Policiori, fiind menționată pentru prima dată o zonă denumită mai tîrziu „Pintenul de Văleni"[1].
În anul 1886, Gr. Cobălcescu este ales membru al Academiei, cu care ocazie dezvoltă teoria sa anorganică asupra formării țițeiului, susținută și astăzi de școala savantului sovietic Prokofiev. De asemenea, el a demonstrat existența legăturii strînse între zăcămintele de țiței, masivele de sare și cutele anticlinale.


Ludovic Mrazec

Ludovic Mrazec (1867—1944) a studiat mai întîi în țară științele fizico-chimice, iar apoi, sub îndrumarea marelui mineralog L. Duparc, și-a luat doctoratul în fizico-chimice și docența în mineralogie la Basel. Revenit în țară, lucrează mai întîi în laboratorul de chimie al Universității din București, condus de dr. C.I. Istrati, apoi ca asistent la Institutul V.Babeș. Cînd, în sfîrșit, în 1894, se creează (prin scindarea catedrei de geologie) prima catedră de cristalografie-mineralogie și petrografie, Mrazec este numit, prin concurs, titularul catedrei, unde a profesat 43 de ani. Prin munca sa didactică a creat o școală de cercetători în mineralogie. Dintre asistenții și șefii săi de lucrări s-au ridicat geologi de valoare, ca *G. Munteanu-Murgoci, V. Meruțiu, I.P. Voitești, Șt. Cantuniari, D. Ionescu-Bujor*, care au devenit ulterior, la rîndul lor, profesori universitari.
Activitatea științifică și organizatorică a lui Mrazec este strîns legată de organizarea Institutului geologic, instituție de mare însemnătate pentru viața științifică a Romîniei, care a pus în valoare bogățiile naturale ale țării. Aci s-a dezvoltat școala geologică romînească.
Primele lucrări științifice ale lui L. Mrazec datează din vremea specializării sale și au fost realizate în colaborare cu Duparc; el a izbutit să lămurească originea magmatică a granitului cunoscut sub numele de protogină, forma de evantai a granitului și alte fenomene.
În urma unor studii și observații științifice îndelungate, Mrazec stabilește o clasificare a șisturilor cristaline din Carpații sudici care și-a păstrat și astăzi valabilitatea, contribuind la lămurirea structurii geologice a acestor munți. De la ea a pornit și Murgoci în descoperirea structurii în pînză a Carpaților sudici.

[1] G. Macovei, *Gr. Cobălcescu*, în vol. *90 de ani de viață academică în țara noastră*, București, 1956, p. 141.


Gh. Munteanu-Murgoci

După cercetări originale asupra cuarțitelor din nordul Dobrogei, a urmelor de ghețari de pe versantul Carpaților sudici, a evoluției Văii Jiului și a originii loessului, Mrazec își concentrează multă vreme activitatea sa de cercetare asupra problemelor legate de masivele de sare și de țiței. În acest domeniu, el aduce o importantă și originală contribuție, descriind fenomenul diapirismului; Mrazec deosebește în fiecare dintre cutele diapire sîmburele, învelișul sedimentar străbătut de el și cupola de suprafață.
Lămurirea diapirismului, pe lîngă importanța pur științifică pe care o comportă, a condus totodată la cunoașterea modului de prezentare al zăcămintelor de țiței din regiunile subcarpatice. În domeniul geologiei petrolului, Mrazec publică, începînd din anul 1902, o serie de lucrări fundamentale, care cuprind idei asupra originii, condițiilor de zăcămînt și răspîndirii țițeiului și gazelor naturale.
Studiul important, scris în colaborare cu I.P. Voitești, *Contribuțiuni la cunoașterea pînzelor flișului carpatic* (1911) este prima sinteză geologică a Carpaților răsăriteni, care constituie și astăzi o lucrare de bază pentru descifrarea arhitecturii carpatice. Studiul cuprinde importante descoperiri privind noi pînze determinate, mecanismul formării lor, structura specifică a acestora.
În sfîrșit, trebuie să amintim că L. Mrazec s-a ocupat, spre sfîrșitul vieții sale, de istoricul științelor geologice în Romînia, lucrările publicate de el în acest domeniu prezentînd o mare valoare documentară (*Progresul realizat de științele geologice în Romînia în ultimii 50 de ani* — 1935 și *Cuceririle făcute în Romînia de științele mineralogice* — 1937).

Fiu de păstor din Bisoca (nu departe de Rîmnicu Sărat), *Gh. Munteanu-Murgoci* (1872—1925) a fost un cercetător și descoperitor de mare valoare. După studii strălucite în țară și străinătate, obține licența în științele fizico-chimice și docența în mineralogie (1903). O dată cu înființarea Institutului geologic, lui Murgoci i se încredințează conducerea Serviciului de agrogeologie, iar ulterior devine profesor universitar de mineralogie la Școala națională de poduri și șosele, transformată ulterior în Școala Politehnică. A fost membru al Academiei Romîne și membru corespondent al Academiei franceze de agricultură. Prin lucrările sale, Murgoci a fost binecunoscut în lumea științifică, relevîndu-se totodată, la reuniunile internaționale ale geologilor, ca una dintre cele mai remarcabile personalități.
Descoperirile lui Munteanu-Murgoci sînt foarte numeroase. În 1908 a găsit, de pildă, la obîrșia Lotrului, un mineral pe care l-a denumit lotrit. Cu mult mai tîrziu (1925), doi cercetători americani (C. Palache

și H.I. Vassar) au găsit același mineral, pe care l-au botezat pumpellyit. În 1947, cercetătorul sovietic V.S. Sobolev a subliniat că denumirea de lotrit are o prioritate incontestabilă[1].



Matei Drăghiceanu

Lucrarea științifică fundamentală a lui Murgoci privește structura geologică a Carpaților sudici, unde el a descoperit fenomenul de mare amploare al încălecării unor formațiuni geologice tinere de către altele mai vechi. Lucrările sale în acest domeniu l-au consacrat ca una din cele mai strălucite figuri ale geologiei carpatice. Murgoci a relevat existența pînzelor de încălecare în Carpații noștri, într-un timp cînd problema era abia în stadiu de discuție în ce privește Alpii.

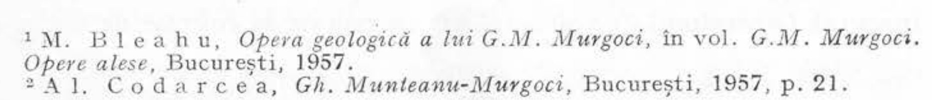
Dezvăluind cel mai impunător fenomen geologic din Carpații noștri, savantul romîn descoperă existența unei mari unități tectonice, numită „Pînza getică", care în deplasarea ei uriașă a strivit și laminat rocile mai tinere aflate dedesubt. Murgoci a stabilit zona de rădăcină a pînzei, de la care a pornit alunecarea, în Munții Semenicului și Poiana Ruscă, iar regiunea de îngropare a părții frontale, în colinele Olteniei.

Această mișcare a munților dovedește continua evoluție a catenelor muntoase. Ideea structurii în pînză este astăzi o formulare curentă, dar la începutul secolului ea apărea ca un act de mare curaj. Cei mai mulți dintre cercetători nu admiteau mișcarea munților și au opus o rezistență puternică acestei concepții.

Comunicată și relatată la numeroase reuniuni internaționale, ca și în publicațiile de specialitate din toate țările, concepția geologului romîn asupra structurii Carpaților meridionali l-a consacrat ca pe un eminent tectonician al epocii sale[2].

În ceea ce privește Munții Dobrogei, Murgoci a constatat că ei fac parte dintr-un lanț care începe din Sudeți și se continuă, prin Dobrogea, în Munții Crimeei, legîndu-se apoi cu Altaizii asiatici, prin Caucaz. Această părere este confirmată de cele mai recente cercetări sovietice.

Lui Murgoci îi datorăm și interesante descoperiri hidrologice, caracteristice pentru capacitatea de previziune de care a dat dovadă. Pe baza unor cercetări originale, Murgoci a ajuns la concluzia că în Cîmpia Romînă *trebuie să existe ape arteziene*. Această presupunere a fost confirmată prin numeroase sondaje. Cît de precisă era previziunea, rezultă din faptul că Murgoci a presupus existența a 4 strate acvifere, indicînd



[1] M. Bleahu, *Opera geologică a lui G.M. Murgoci*, în vol. *G.M. Murgoci. Opere alese*, București, 1957.
[2] Al. Codarcea, *Gh. Munteanu-Murgoci*, București, 1957, p. 21.

adîncimea la care vor fi găsite și puterea ascensională a apei; pînzele de apă prevăzute au fost efectiv descoperite, adeverind întru totul ipoteza savantului.
Murgoci s-a ocupat și de studiul zăcămintelor de țiței, sare și chihlimbar, lăsîndu-ne valoroase rapoarte economice. A scris manuale și studii de geologie economică, fiind autorul primei schițe a unei hărți agrogeologice romînești; el este și întemeietorul școlii romînești de pedologie.

* * *



Sava Athanasiu

Mai trebuie să amintim și de contribuția altor cîțiva geologi de valoare ai țării noastre: Matei Drăghiceanu (1844—1938), Sabba Ștefănescu (1857—1931), Sava Athanasiu (1861—1946) și I.P. Voitești (1876—1944). *Matei Drăghiceanu* a fost primul geolog-miner romîn (de asemenea și primul inginer de mine romîn) și unul dintre precursorii geologiei romînești. Lui i se datorește, la începutul industriei noastre miniere, utilizarea lignitului autohton în locul cărbunilor importați.
A publicat studii originale privitoare la zăcămintele de ozocherită, de cărbuni, de minereuri metalifere din Romînia, precum și în domeniul hidrologiei. În fostul județ Mehedinți, a descoperit un întins zăcămînt de cărbuni fosili (în bazinul hidrografic al Motrului). Monografia geologică a Mehedinților, realizată de el, este prima lucrare științifică de acest fel elaborată la noi. Prin faliile cercetate în Munții Apuseni, Drăghiceanu a explicat nașterea filoanelor metalifere. În domeniul studiului cutremurelor, el se numără printre precursorii previziunii acestor interesante fenomene geologice. În domeniul geologiei teoretice, lucrarea sa fundamentală *Eur-Asia* aduce o contribuție însemnată la studiul seismicității.
Să mai menționăm faptul că harta geologică a Romîniei, pe care a întocmit-o în 1898, a prezentat o mare utilitate pentru cunoașterea bogățiilor noastre minerale și a fost folosită la elaborarea hărții geologice a Europei.
Sabba Ștefănescu este autorul primei lucrări stratigrafice de ansamblu făcută de un învățat de la noi (*Étude sur les terrains tertiaires de Roumanie. Contribution à l'étude stratigraphique*, Paris, 1897)[1]. A publicat, de asemenea, cercetări originale asupra originii elefanților (1927) și a făcut interesante descoperiri în domeniul paleontologiei; în 1907, a înzestrat Laboratorul de paleontologie cu propria sa colecție de fosile

[1] Dr. O. Protescu, *Sabba Ștefănescu*, București, 1932, p. 2.

— multe găsite de el —, de un deosebit interes științific.

Sava Athanasiu este autorul a 70 de lucrări științifice, publicate între 1898 și 1941[1]. Studiile sale privitoare la geologia Carpaților orientali au dus la interesante descoperiri, constituind partea cea mai importantă din opera sa științifică și fiind, în același timp, o bază însemnată pentru studiile ulterioare.

A descifrat stratigrafia și tectonica Carpaților orientali, aducînd contribuții prețioase, care stau la baza cercetărilor actuale. S-a ocupat cu studiul zăcămintelor de țiței, sare și cărbuni din Moldova și a întocmit prima hartă geologică a Carpaților orientali.

Este părintele școlii stratigrafice din țara noastră.



I. Popescu Voitești

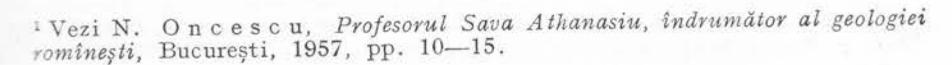
I. Popescu Voitești a adîncit înțelegerea structurii geologice a munților Carpați, descoperind, între altele, că și în cazul Carpaților răsăriteni s-a produs o suprapunere a formațiunilor mai vechi peste cele mai tinere. Rolul activ la nașterea acestei structuri l-a jucat marginea platformei moldovenești, care avansa treptat pe sub depozitele carpatice, răsfrîngîndu-le sub forma unor pînze asemănătoare celor aruncate de țărance pe iarbă pentru albit.

Geologul Voitești este autorul unor importante lucrări de sinteză asupra geologiei pămîntului țării noastre, a cărei arhitectură a căutat s-o descifreze.

Prin identificarea tortonianului fosilifer de la Ogretin-Mierla (1916), a putut clarifica întregul miocen din Romînia (1917). În Transilvania, a studiat, cu rezultate valoroase, Valea Vinului-Inău (1913), dacitele din munții Rodnei (1931), bazinul Petroșenilor (1932), fosilele de la Ocna Mureșului (1936) etc.

A făcut cercetări și descoperiri importante în domeniul zăcămintelor de sare, petrol, ca și al izvoarelor de ape minerale din țara noastră.

Cel mai însemnat dintre geografii noștri, *George Vîlsan*, s-a născut la 21 ianuarie 1885 la București. Tatăl său, mic funcționar ceferist, fiind mutat în cadrul serviciului dintr-o localitate într-alta, copilul a avut ocazia să colinde țara, îndrăgindu-i priveliștile. După terminarea liceului, a studiat filozofia (geografia era înglobată în Facultatea de filozofie) și, după un scurt stagiu de asistent, a obținut o bursă în străinătate, unde și-a elaborat teza de doctorat.



[1] Vezi N. Oncescu, *Profesorul Sava Athanasiu, îndrumător al geologiei romînești*, București, 1957, pp. 10—15.



G. Vîlsan

Întors în țară, Vîlsan este numit profesor universitar de geografie la Iași (1916), apoi la Cluj (1919) și în cele din urmă la București (1929). Devine membru al Academiei Romîne. Moare prematur, în plină putere de creație, în 1935.

Opera lăsată de Vîlsan este valoroasă. În lucrările sale, el arată că geografia nu trebuie să se mulțumească cu descrierea variatelor aspecte ale pămîntului, ci trebuie totodată să le și explice.

Prima lucrare științifică a lui Vîlsan, teza sa de licență intitulată *Temelia Bucureștilor*, conține numeroase observații originale, care își păstrează și astăzi valabilitatea.

La vîrsta de numai 30 de ani, în 1915, dă la iveală (după o serie de lucrări pregătitoare) monografia *Cîmpia Romînă*, care îl consacră ca savant.

„Într-o regiune în care monotonia aproape exasperantă a reliefului, privit în linii generale, pare că nu prezintă nimic important, Vîlsan reușește să deslușească un adevărat complex de forme, rezultate în urma luptei dintre agenții interni și externi. El nu se mulțumește numai să semnaleze devierea spre sud-est a rîurilor, începînd cu Argeșul, părăsirea în evantai a teraselor de pe malul drept și retezarea celor de pe malul stîng al acestor rîuri, dispariția unei terase a Dunării, ci caută să explice cît mai judicios cauza fenomenelor respective"[1].

Cu acest prilej, dovedește că devierea apelor Argeșului se datorește unei lăsări a cîmpiei spre est și leagă unele fenomene din cadrul Cîmpiei Romîne de influența Dunării.

Vîlsan aduce contribuții originale și în studiul Deltei Dunării, al Luncii Dunării, al țărmului dobrogean, al trecerii Dunării prin Porțile de Fier, al Văii Prahovei, precum și în probleme de biogeografie. S-a ocupat de asemenea de istoria geografiei la noi, de etnografie și de alte discipline înrudite.

Gîndirea sa sănătoasă este ilustrată și de felul cum vede poporul. El înlătură din rîndurile acestuia pe oamenii care „n-au nici o limbă sau au mai multe... își schimbă haina după porunca ultimei mode de la Paris, își aduc blănuri din vecinătatea polilor, își fac ghete din piele de crocodil... Cască azi la opera din Berlin, peste o săptămînă coboară

[1] Tiberiu Morariu, *George Vîlsan, un mare geograf romîn*, București, 1956, p. 9.

vijelios cu schiurile colinele Suediei, iar peste trei săptămîni, după ce au pierdut la cărți ultima moșie, se împușcă pe țărmul albastrei Mediterane, la Monte Carlo. Firește, de aceștia nu se ocupă etnografia". Adevărata cultură, arată Vîlsan, „nu e a celor de sus, ci a poporului"[1].

O operă geografică originală a lăsat *Al. Dimitrescu-Aldem* (1880—1917), care ar fi creat desigur și mai mult dacă nu ar fi murit în plină putere de muncă, la vîrsta de 37 de ani.
S-a preocupat de probleme foarte diverse, dar înainte de toate a militat pentru crearea unui curent de cercetări geomorfologice moderne în Romînia. El s-a remarcat prin folosirea metodică a datelor meteorologice, statistice și geologice în lămurirea aspectelor geografice. Printre lucrările sale de bază se numără: *Satul Ocina și locuitorii ocineni*, *Die untere Donau zwischen T. Severin und Brăila*[2] (teza de doctorat), *Adevărata problemă a Cîmpiei Romîne*, *Asupra teraselor aluvionare*[3]. La moartea sa, s-au găsit numeroase lucrări în proiect.

Un geograf de seamă a fost și *Const. Brătescu* (1884—1947). Un merit deosebit al său este prezentarea factorilor caracteristici (relief, climă, hidrografie, soluri etc.) în strînsa lor interconexiune, dezvoltarea acestora fiind urmărită în timp și spațiu.
A cercetat îndeosebi Dobrogea, provincia lui natală, lucrarea sa fundamentală fiind *Pămîntul Dobrogei* bogată în observații inedite, în care dă un exemplu de erudiție și de strînsă legare a teoriei de practică. De altfel, folosirea practică a factorilor naturali a constituit o preocupare constantă în opera sa[4].
Studii originale a mai publicat C. Brătescu în ce privește Delta Dunării, profilele cuaternare în falezele Mării Negre, asimetria văilor, coasta de răsărit a Constanței etc.

Printre oamenii de știință care au contribuit cel mai mult la dezvoltarea geomorfologiei științifice în Romînia, se numără *Mihai David* (1886—1954). În lucrarea *O schiță morfologică a Podișului sarmatic moldovenesc*, el face prima raionare a acestei părți a țării, bazat pe principii morfologice[5]. Aspectele reliefului sînt explicate istorico-genetic, după cea mai riguroasă metodă științifică. Lucrările sale *Relieful coastei Iașului* și *Relieful regiunii subcarpatice din districtele Neamț și Bacău* sînt studii aprofundate, în care aspectul morfologic este întotdeauna explicat

[1] G. Vîlsan, *O știință nouă: Etnografia*, Cluj, 1927, p. 25.
[2] *Dunărea de jos între T. Severin și Brăila.*
[3] Vezi Petre Coteț, *Al. Dimitrescu-Aldem, Viața și Opera*, Arad, 1945.
[4] Vezi C. Herbst și I. Rădulescu, *Istoria dezvoltării geografiei în Romînia*, în vol. *Monografia geografică a R.P.R.*, vol. I, București, 1960, pp. 28—29.
[5] Vezi articolul *Geograful fizician M. David*, în „Natura", 1956, nr. 2.

prin structura geologică a regiunii, iar fenomenele sînt analizate în condiționarea și interdependența lor reciprocă, ceea ce permite relevarea de fapte noi, îmbogățind cunoașterea acestor zone.
Deși s-a ocupat și de alte regiuni ale țării (de pildă de Podișul Transilvaniei), M. David rămîne în primul rînd principalul cercetător al Podișului Moldovei din punct de vedere geomorfologic[1]. Totodată, el este unul dintre fondatorii geografiei fizice științifice romînești.
Cei mai însemnați geografi romîni sînt pe drept cuvînt considerați G. Vîlsan, C. Brătescu și M. David. Datorită muncii lor științifice riguroase și unei activități practice în contact direct cu terenul „ei au ajuns la metodologii înaintate în domeniul geografiei fizice regionale și, mai ales, în domeniul geomorfologiei... Acest lucru a făcut posibile primele cercetări fizico-geografice în ce privește teritoriul țării"[2].

Cîțiva exploratori romîni

Dacă spătarul Milescu a fost primul explorator romîn — și încă un explorator de mare renume peste hotare — nu este de prisos să amintim că el a avut unii continuatori, care au făcut descoperiri interesante, înscriind pe harta lumii o serie de numiri amintind de patria lor[3]. Dintre exploratorii mai vechi, merită a fi menționat *Constantin Manolescu*, care a cercetat, în prima jumătate a secolului al XIX-lea, din însărcinarea Muzeului național din Pesta, Peninsula Balcanică. După patru ani de studii în munții Rodopi, Macedonia, muntele Athos și alte locuri, s-a întors cu numeroase date inedite și cu 1 900 specii de plante, 2 000 specii de insecte, melci, păsări, o colecție de o bogăție neobișnuită, care a stîrnit uimirea a numeroși specialiști[4].
Trebuie amintit și *Gregoriu Ștefănescu*, care a cercetat geologia și alte condiții naturale ale preeriei nord-americane, iar în Siberia a călătorit mult și cu acel prilej a colectat un bogat material geologic. Observațiile sale cu privire la aceste regiuni sînt foarte amănunțite, prezentînd un deosebit interes științific.
A studiat de asemenea Mexicul, Cuba, insulele Bermude, cu prilejul celui de-al X-lea Congres de geologie, care s-a ținut în Mexic. Învățatul

[1] C. Herbst și I. Rădulescu, *op. cit.*, p. 32.
[2] *Récueil d'études géographiques concernant le territoire de la République Populaire Roumaine, publiées à l'occasion du XIX-ème Congrès International de Géographie* (Stockholm, 1960), Bucarest, 1960, p. 9.
[3] Nu ne vom mai referi la Em. Racoviță, a cărui explorare în Antarctica o menționăm în capitolul pe care i l-am consacrat (v. p. 346).
[4] Emil Pop, *Ardelenii în știință*, în „Analele Academiei Romîne", Memoriile Secției Științifice, tomul 16, memoriul 6.

face o descriere foarte precisă a interesantului munte Acusco (3 300 m), a cărui bază este alcătuită din depozite cretacice și care e acoperit de lave vulcanice.

Un alt explorator a fost inginerul *Iuliu Popper*, din București, care a colindat multe țări ale lumii și a făcut o serie de descoperiri geografice în Țara de Foc. În regiunile cartografiate de el, figurează capul Sinaia, rîurile Rosetti și Ureche, rîul San-Martin (denumit astfel după numele eroului național argentinian din lupta pentru independență: José de San Martin), rîurile Alfa și Beta etc. denumite astfel de Popper. Pe o hartă elaborată de Institutul geografic din Buenos Aires în 1957, este menționat „Faro Popper" — botezat astfel în amintirea lui[1].

În ceea ce îi privește pe *Dimitrie și Nicolae Ghica-Comănești*, aceștia au studiat în 1895 peninsula Somalia și Abisinia, unde au descoperit rîuri, munți, podișuri cărora le-au dat denumiri romînești, cartografiind pentru prima dată o serie de regiuni. În cursul expediției au descoperit 16 specii de plante necunoscute pînă atunci (*Justitia Romania, Crotolaria Comaneștiana, Sperbulos ghikae* etc.), menționate și în *Petermans geographische Mitteilungen* din anii 1896 și 1897. Ei au fost „exploratori în adevăratul înțeles al cuvîntului, situîndu-se alături de marii exploratori ai secolului trecut"[2].

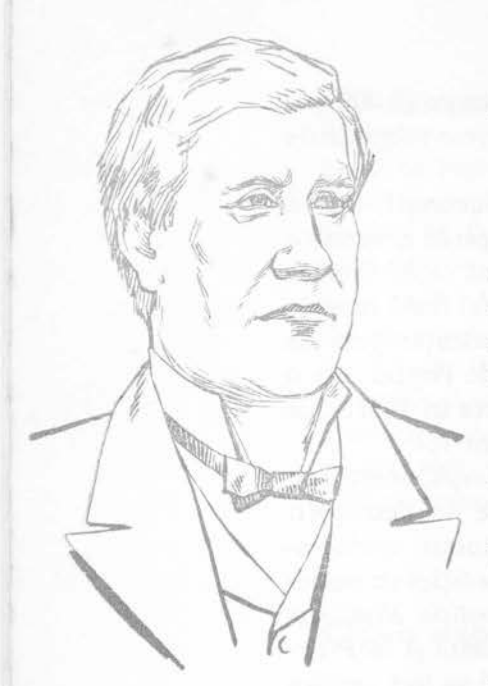
Să mai menționăm și cîțiva călători încercați: *Bazil G. Asan* a făcut în 1897—1898 înconjurul pămîntului și a studiat ținuturile arctice[3]; *Nicolae Rosetti, George și Dimitrie Strat, Sever Pleniceanu și Albert C. Ghica* au întreprins călătorii în Africa.

Un precursor al agronomiei moderne

O contribuție însemnată la afirmarea științei romînești a adus-o *Ion Ionescu de la Brad* (1818—1891), un „semănător neîntrecut al noilor idei"[4], cum îl numește acad. Gh. Ionescu-Sisești. El este pe drept cuvînt considerat întemeietorul științei agricole în Romînia.

Ionescu de la Brad face parte din generația care a dat țării pe Nicolae Bălcescu și pe Mihail Kogălniceanu. Într-o țară în care agricultura

[1] V a l T e b e i c a, *Străbătînd lumea*, București, 1962, Editura Științifică.
[2] V. H i l t, *Călători și exploratori romîni pe meleaguri îndepărtate*, București, 1961, p. 11.
[3] În Spitzbergen a semnalat prezența a 120 de specii de plante, dintre care 96 cu flori.
[4] G h. I o n e s c u - S i s e ș t i, *Agronomul Ion Ionescu de la Brad*, București, 1955, p. 35.



Ion Ionescu de la Brad

juca un rol deosebit de important în economie, dar totodată practica ei era în general foarte înapoiată, el a fost primul care a făcut agricultură experimentală, pentru a stabili căile progresului ei și totodată primul profesor de agronomie din învățămîntul nostru superior. Era un partizan convins al practicării unei agriculturi științifice, ca și al împroprietăririi țăranilor; a avut de suferit de pe urma ideilor sale sociale și economice, fiind exilat după revoluția din 1848, apoi, în 1860, aruncat în închisoare[1].

În urma lui a rămas o operă foarte bogată, cuprinzînd experiența sa vastă și multilaterală, operă care mai prezintă și astăzi, după atîtea decenii, o valoare practică deosebită.

Lucrările marelui nostru învățat justifică aprecierea lui ca unul dintre precursorii agronomiei moderne. Ion Ionescu de la Brad este primul care a introdus la noi în țară o clasificare a solurilor[2]. Cu acest prilej, el scrie cu o clarviziune deosebită despre însemnătatea humusului, arătînd că „avuția pămîntului... care-l face să dea recolte abundente, se află în materiile organice, dezalcătuite, numite teren vegetal sau humus". Caracterizările pe care le-a dat diferitelor tipuri de soluri de la noi sînt și astăzi de actualitate.

În domeniul îngrășămintelor naturale și artificiale, Ion Ionescu de la Brad se situează pe o poziție foarte înaintată. Într-o limbă frumoasă, plină de pitoresc, el scrie încă din 1865: „Tot secretul unei exploatații progresive și raționale consistă întru a îmbunătăți pămîntul, a-l înavuți și a-l ține în vlagă fără cea mai mică întrerupere"[3].

El este printre primii care stabilește că solurile din Romînia sînt sărăcite și au nevoie de îngrășări sistematice. În afara îngrășămintelor naturale, în legătură cu folosirea cărora dă multe indicații judicioase, Ionescu de la Brad recomandă și pe cele chimice, deși pe atunci nu exista la noi o industrie care să le producă. Observă că aplicarea acestora din urmă trebuie să se facă în mod complex, spre a pune la dispoziția plantelor toate elementele nutritive necesare[4].

[1] B. Zaharescu în „Probleme economice" nr. 10/1955.
[2] Ion Ionescu, *Agricultura romînească în județul Mehedinți*, București, 1868, pp. 53—59.
[3] Ion Ionescu de la Brad, *Proiect de cultură pentru exploatațiunea moșiei Pantelimonului*, în *Opere*, vol. II, București, 1944, p. 61.
[4] F. Cantăr, Gh. Comarovschi și C. Vasilică, *Ion Ionescu de la Brad și cultura plantelor în Moldova*, în volumul *Omagiu lui Ion Ionescu de la Brad*, Iași, 1957, p. 50.

Astăzi îngrășarea extraradiculară este mult practicată. Și în privința ei, Ionescu de la Brad este un precursor: învățatul recomanda ca sulfatul de calciu (ghipsul) să fie răspîndit sub formă de praf peste culturile tinere de lucernă și trifoi, atrăgînd atenția ca răspîndirea să se facă dimineața și seara, pe rouă sau pe vreme umedă, astfel ca pulberea să adere la frunze.

Printre numeroasele idei înnoitoare promovate de Ion Ionescu de la Brad merită să amintim și recomandarea sa de a se cîrni bumbacul, pentru a se grăbi maturizarea capsulelor. De remarcat că acest sistem de grăbire a maturizării bumbacului „a fost fundamentat științific de-abia trei sferturi de veac mai tîrziu, de academicianul Lîsenko și școala lui"[1].

A indicat semănarea trifoiului primăvara în culturi de cereale, grăparea cerealelor de toamnă primăvara (ca să reziste mai bine la uscăciune), dezmiriștirea, irigarea fînețelor și a cerealelor — ori de cîte ori acest lucru era posibil.

Printre meritele lui Ionescu de la Brad se numără și acela de a fi obținut, prin selecție, noi soiuri de cereale, cu o productivitate și o rezistență ridicate. Din păcate, aceste soiuri s-au pierdut, deoarece nimeni nu s-a preocupat de cultivarea și răspîndirea lor.

Primele instituții zootehnice din țara noastră (crescătoriile naționale de la Copuzu și de la Odaia Bărăganului) au fost întemeiate tot de Ionescu de la Brad — care este considerat și drept primul nostru specialist în zootehnie. Ideea sa fundamentală în acest domeniu a fost *îmbunătățirea animalelor prin nutriție.*

Se cuvine de asemenea să semnalăm că a dus o luptă neobosită pentru răspîndirea plugului de fier și a mecanizării agriculturii, că a încurajat construirea de mașini și unelte agricole în țară[2]. Abia astăzi prind viață ideile sale înaintate în ce privește mecanizarea agriculturii. Ionescu de la Brad era un promotor convins al tehnicii experimentale în agricultură. Totodată el atrăgea atenția asupra aspectelor economice ale cultivării pămîntului, subliniind însemnătatea realizării unei producții rentabile.

S-a preocupat de toate domeniile științei agricole și ale economiei agricole, dezvoltîndu-le dincolo de nivelul atins în vremea sa.

În cinstea marelui agronom, institutul agronomic de la Iași îi poartă astăzi numele.

Om de știință de mare valoare, Ion Ionescu de la Brad este socotit, pe drept cuvînt, un deschizător de noi orizonturi în agronomie.

[1] Acad. Gh. Ionescu-Sisești, *op. cit.*, p. 32.
[2] E. Csengeri, O. Bădina, L. Popovici, *Ion Ionescu de la Brad și unele probleme ale predării științelor agricole în școală*, București, 1959, p. 22.

O prețuire binemeritată

„În frumoasa ta cuvîntare, scumpe coleg, ne-ai explicat într-o formă înțeleasă de oricine— de o simplicitate care contrastează cu înălțimea problemelor ce le-ai expus și într-o frumoasă limbă moldovenească, de care te poate invidia orice literat — rostul și însemnătatea speologiei... Ne-ai explicat în special ce este și ce urmărește biospeologia, această știință nouă, căreia i-ai consacrat întreaga ta activitate din ultimii douăzeci de ani.

Am regretat totuși că din această expunere atît de luminoasă, o modestie prea mare te-a făcut să lași la o parte tocmai acel capitol care ar fi putut să înlesnească mai bine priceperea însemnătății complexelor chestiuni de care e vorba. Ai uitat a insista asupra istoricului biologiei cavernelor și a ne arăta cum din cercetările fără un plan definit — pornite numai din dorința satisfacerii unei curiozități omenești — s-a născut nevoia creării acelei științe speciale despre care ne-ai vorbit, în definirea, organizarea și dezvoltarea căreia rolul tău a fost covîrșitor. Căci orice biolog știe că tu ești adevăratul părinte al acestei noi științe, ale cărei țeluri le-ai precizat, formulat și așezat pe baze științifice pentru întîiași dată, ale cărei metode de cercetare — tehnice și intelectuale — le-ai imaginat, dezvoltat și aplicat și ale cărei legături cu marile probleme generale ale celorlalte științe le-ai stabilit și îndrumat..."[1].

Em. Gh. Racoviță

Aceste cuvinte fuseseră rostite de Grigore Antipa, cu prilejul recepției la Academia Romînă, în 1926, a renumitului speolog și explorator *Em. Gh. Racoviță* (1868—1947), cel mai de seamă biolog romîn.

O lume întreagă îl cunoștea. Fusese pînă la Polul Sud, cutreierase mări și oceane, se-nfundase în cele mai tainice și adînci peșteri din lume, înfruntase primejdii de moarte, foamea, frigul și animalele cele mai de temut.

Antipa spusese că sărbătoritul se exprimase într-o frumoasă limbă moldovenească, ce putea fi invidiată de orice literat.

Dar cum să nu-i fi fost dragă limba maternă micului Emil Racoviță, dacă-l avusese de învățător, în copilărie, la Iași, pe marele povestitor al poporului romîn, Ion Creangă?

[1] Din răspunsul lui Gr. Antipa la discursul de recepție la Academia Romînă al lui E. Racoviță (13 iunie 1926), în vol. *Speologia, o știință nouă a străvechilor taine subpămîntești*, Cluj, 1927, p. 9.

În fiecare dimineață trecea învățătorul din Păcurari prin dreptul casei prietenului său, Gheorghieș Racoviță, șuiera o dată puternic cu degetele în gură și micul Emil apărea la poartă. Creangă îl lua de mînă și-l ducea la școală, trecînd mai întîi pe la dugheana sa de tutun.
Cum să nu-și iubească Emil Racoviță din tot sufletul graiul străbun, cînd în casa părintească exista tradiția dragostei pentru limba romînească: tatăl său, Gheorghieș, colabora la „Convorbiri literare" și citise cele mai de seamă opere ale scriitorilor noștri.
Antipa arătase că Racoviță știa să expună limpede, sistematic, chiar cele mai încîlcite probleme. Exemplul, în această privință, i l-au dat Grigore Cobîlcescu și Petru Poni, profesorii săi de la liceul Principatele Unite din Iași.
Dacă primul său dascăl l-a învățat să-și iubească dulcele grai strămoșesc, apoi ceilalți doi, oameni de știință de mare valoare, i-au insuflat pasiunea pentru natură și pentru cunoașterea ei științifică.
După ce a terminat liceul — în ale cărui ultime clase a fost de altfel pedepsit pentru „atitudini subversive" — tatăl său l-a trimis în 1886 la Paris, ca să facă studii de drept.
„Juriștii își cîștigă pîinea de cîteva mii de ani: de cînd există legi în societate. Urmînd dreptul, existența îți va fi întotdeauna asigurată!"
Deși nu-i plăceau studiile juridice, ca să nu-și nemulțumească părintele, și-a luat diploma în drept, dar concomitent a frecventat și cursurile Școlii de antropologie și apoi s-a înscris la Facultatea de științe.
Toți colegii îl iubeau. După cum mărturisește mai tîrziu unul dintre ei, chipul lui Racoviță „radia de bunătate și veselie". Caracterul său generos l-a îndemnat să se înscrie în curînd în Partidul socialist francez. Sub influența lui Paul Lafargue, a participat, în 1893, la Congresul internațional al studenților socialiști de la Geneva, în calitate de delegat al studenților socialiști din Iași și București, insistînd în chip deosebit asupra demascării anarhismului ca un curent social-politic diversionist, dușman proletariatului. În 1889 a participat la constituirea celei de-a II-a Internaționale, semnînd printre primii cunoscutul manifest pentru sărbătorirea zilei de 1 Mai.
Ducea o viață bogată în evenimente, variată.
Prin 1890—1891, cu toată activitatea profesională intensă pe care o desfășoară, Racoviță are totuși timp să țină o serie de conferințe în cadrul unui ciclu conceput pe o durată de doi ani. În primul an al acestui învățămînt, colegul său, biologul D. Voinov, a analizat *Capitalul* lui Karl Marx, iar Racoviță a vorbit despre evoluționism, legile evoluției societății, despre plusvaloare, cerere și ofertă, materie primă, muncă, exploatarea muncii ș.a.m.d., ceea ce dovedește „aprofundata

lui inițiere în teoriile lui Marx, atitudinea sa revoluționară în chestiunea proletariatului industrial și agricol, fervoarea cu care răspîndea ideologia marxistă, desolidarizîndu-se de clasa din care făcea parte"[1]. Deși la o vîrstă la care s-ar fi putut lăsa furat de ispitele mondene ale Parisului, Racoviță a preferat să se consacre pregătirii sale profesionale și studiului ideilor socialiste, al căror adept convins era.

Înalt, suplu, purtînd mustață și barbișon, cum era moda pe atunci, tînărul romîn atrăgea imediat atenția. Înotător desăvîrșit, el se avînta adesea în largul golfului Lyon. Alteori, cu barca, explora împreună cu un coleg, Pruvot, fundurile marine din apropierea coastei.

Prin 1893—1894, pescarii se întrebau ce căutau cu atîta rîvnă cei doi tineri.

— Nu cumva vreți să scoateți la suprafață o comoară? aruncă o vorbă, într-o zi, un bătrîn.

— Da, o comoară — răspunseră tinerii înveseliți... Iată comoara pe care o pescuim!

Și, o dată cu aceste vorbe, zvîrliră la picioarele bătrînului un ghem de caracatițe abia prinse.

Din aceste cercetări au rezultat mai tîrziu *Notele de biologie* asupra moravurilor acuplării și fecundării la caracatițe și alte cefalopode, apoi studii despre polichete, grup de viermi anelizi marini, despre bancurile de sardele și de hamsii etc.

Încă din această perioadă, Racoviță începuse, așadar, să aplice metoda cea mai indicată în biologie: studiul animalelor în mediul lor firesc. Era doritor să le observe nemijlocit în relațiile lor reciproce și totodată să poată urmări marea varietate a raporturilor ce se stabileau în interacțiunea organism-mediu. „Ceea ce este de importanță capitală în studiul ființelor viețuitoare nu este scheletul sau cadavrul lor zbîrcit în alcool, ci acțiunile multiple și reacțiunile acestor ființe la solicitările mediului lor de viață" — spunea el.

Între timp, Racoviță obținuse pe rînd o serie de grade universitare: licența în drept (1889), licența în științe naturale (1891) și doctoratul (1896). Notele și comunicările biologice cu care debutează fac să fie ales, la numai 25 de ani, membru al „Societății zoologice a Franței" (în 1925 avea să fie ales președinte de onoare al acestei societăți). Cele mai importante cercetări și descoperiri ale lui Racoviță din această perioadă sînt în domeniul zoologiei marine. În teza sa de doctorat, în care se ocupă de lobul cefalic și de encefalul anelidelor polichete, el contribuie prin observații originale la cunoașterea acestui grup de viermi.

[1] *Din tinerețea lui Emil Racoviță*, de Acad. Emil Pop, în „Analele Academiei R.P.R.", vol. VII, partea a II-a, 1957, p. 206.

Majoritatea zoologilor din acea vreme susțineau teoria structurii de tip colonial a viermilor anelizi; Racoviță o combate de pe poziția unității organismului. El ajunge, pe de altă parte, la concluzia că atît organele de simț cu celulele lor senzitive, cît și creierul însuși, își au originea în epiteliul ectodermic.
Într-o lucrare publicată în aceeași perioadă, elaborată în colaborare cu Pruvot, Racoviță descrie 11 specii de polichete, dintre care trei specii noi.

Cercetări și descoperiri la Polul Sud

În 1897, lui Racoviță i se oferă prilejul unei cercetări de mare însemnătate științifică, a explorării unor regiuni depărtate: expediția lui Adrien de Gerlache la Polul Sud.
Alcătuirea colectivului de cercetători care urma să plece în Antarctica nu era o treabă ușoară. Era nevoie de oameni care să cumuleze atît însușirile cele mai remarcabile ale omului de știință, cît și vigoarea și dîrzenia fizică necesare rezistenței la grelele încercări ce-i așteptau (doi membri au și pierit în cursul expediției). Lacaze-Duthiers și Ed. van Beneden îl recomandă pe biologul romîn ca membru al expediției. Racoviță avea 29 de ani cînd „Belgica", o corabie cu trei catarge pentru pînze, dar și cu motor, pleacă la 16 august 1897 din Anvers, spre emisfera australă.
Pe bord se află, între alții, și Roald Amundsen, care avea să ajungă mai tîrziu unul din cei mai vestiți exploratori ai ținuturilor polare.
Cînd ajunge la Rio de Janeiro, Racoviță părăsește pentru cîteva săptămîni bordul navei, spre a explora coastele sudice ale Argentinei și ale statului Chile.
În sfîrșit, în ianuarie 1898, pe o furtună groaznică, vasul pătrunde în lumea ghețarilor antarctici. La 71° latitudine, „Belgica" a fost însă prinsă între sloiuri și a rămas astfel imobilizată vreme de 13 luni. Răstimpul acesta a fost examenul cel mai greu de trecut pentru membrii expediției.
Pe atunci nu exista telegrafie fără fir, nici radio, nici avioane. Izolarea era deci completă. Nimeni nu putea să vină în ajutorul exploratorilor. „În vîjîitul vîntului ce ne stăpînea auzul, în vîltoarea urgiei înghețate ce ne mușca trupul, în alba întunecime ce ne lua vederile, ne simțeam așa de pierduți și așa de singuri, încît speranța ne părăsea și numai un singur simțămînt ne susținea: simțămîntul datoriei!" — va mărturisi

Racoviță peste cîțiva ani, în patrie, la București, cu ocazia conferinței *Lupta pentru trai în ghețurile antarctice*, ținută la Ateneu.

În acele zile de grea luptă cu stihiile dezlănțuite ale naturii, nu i-a uitat nici pe oamenii din patria sa; a determinat pe conducătorii expediției să boteze o mică insulă, atunci descoperită, cu numele lui Cobălcescu, denumire sub care figurează și azi pe toate hărțile Polului Sud.

Spre deosebire de alte expediții, scopul urmărit de „Belgica" era pur științific. Ea nu căuta nici să vîneze un număr record de balene, nici să parcurgă un drum mai lung decît alte vapoare, ci să strîngă un volum cît mai mare de observații și materiale cu privire la fizica globului și la viețuitoarele din această regiune îndepărtată.

Deși condițiile meteorologice au fost deosebit de grele, cum de altfel sînt îndeobște în Antarctica, Racoviță a împlinit fără greș și fără lacune tot programul cercetărilor biologice ce-și propusese.

A colectat zeci de specii de licheni și de alge marine și de apă dulce — multe descoperite de el — și a făcut observații inedite privind viața și obiceiurile animalelor antarctice.

Luînd probe de la o adîncime de 500 m, Racoviță găsește numeroase crinoide, ofiuride, ascidii, briozoare, echinide, pantopode (multe cu organe fosforescente). Aceste animale s-au dovedit a fi specii necunoscute, înscriindu-se astfel printre descoperirile lui Racoviță.

În ce privește studiul păsărilor, Racoviță a ajuns la importanta concluzie științifică a lipsei speciilor comune Polului Nord și Polului Sud. Observațiile lui Racoviță asupra balenelor sînt considerate clasice în știință. Ele lămuresc problema adîncimii pînă la care se pot cufunda aceste animale (o sută de metri), punînd capăt unei lungi controverse. În ce privește „răsuflarea" balenelor, Racoviță descoperă că aceasta este alcătuită dintr-o coloană de vapori și nu de apă, așa cum se credea pînă la el. Mai tîrziu, Racoviță elaborează, pe baza observațiilor din această expediție, o lucrare fundamentală[1]; în capitolul privitor la cetacee din *Tierleben* de Brehm[2], Racoviță a fost menționat în 1915 ca cel mai precis observator al vieții balenelor, remarcîndu-se că datele lui asupra fiecărei specii servesc ca bază pentru orice lucrare asupra cetaceelor[3]. „Nimeni pînă la Racoviță și nici după el n-a studiat cu

[1] *Les Cétacés* (Cetaceele), apărută în 1903.
[2] Celebră operă tratînd despre viața animalelor.
[3] Heck și Hilzheimer scriu textual: „Cel mai nou și mai precis observator al vieții balenelor este desigur Emil Racoviță, care, ca biolog al expediției sud-polare belgiene, le-a consacrat un studiu exact, zi cu zi. De la el știm că fiecare specie are obiceiuri caracteristice, care diferă chiar de cele ale speciilor celor mai de aproape înrudite și că astfel se poate recunoaște orice specie, chiar de la distanță, numai după modul cum respiră și cum se cufundă".

mai multă sagacitate viața acestor interesante animale, cele mai uriașe pe care le-a purtat vreodată pămîntul"[1].
Un exemplu: Racoviță face observația, paradoxală la prima vedere, că balenele sînt animale slabe. Savantul arată că stratul lor de grăsime nu este o rezervă alimentară, cum s-ar putea crede, ci o îmbrăcăminte groasă, care împiedică pierderea de căldură corporală în condițiile de temperatură scăzută în care trăiesc balenele, căci ele sînt animale cu sînge așa-zis cald.
Nu numai cetaceele, ci și pinguinii și focile i-au reținut atenția.
În amintirile sale de pe bordul vasului „Belgica", Roald Amundsen, după ce arată că Racoviță a cules în cursul expediției un vast material științific, care probează în mod evident priceperea cercetătorului romîn în specialitatea sa, stăruie îndeosebi asupra caracterului său, care făcea ca Raco, cum îl răsfățau colegii, să fie *„un tovarăș desăvîrșit de plăcut și un drumeț niciodată obosit"*.
La întoarcerea din expediție, Racoviță a fost numit șef de lucrări la laboratorul de anatomie comparată de la Sorbona și subdirector al laboratorului Arago, unde rămase pînă în 1920. Studiile asupra materialului faunistic adunat de exploratorul romîn din Antarctica au fost publicate în 60 de volume. După moartea lui Lacaze-Duthier, i se încredințează, împreună cu Pruvot, conducerea revistei „Archives de zoologie expérimentale et générale"[2], pe atunci una dintre cele mai cunoscute publicații de zoologie din lume.
În țară a fost ales membru al „Societății de medici și naturaliști" din Iași și a fost sărbătorit de „Societatea romînă de geografie".

Emil Racoviță, creatorul biospeologiei

Cum a ajuns Racoviță să întemeieze biospeologia, știința nouă a unor străvechi taine subpămînești, astăzi recunoscută de toți naturaliștii ca una dintre ramurile principale ale științelor naturale, alături de oceanografie, limnologie și de alte discipline?
Își începuse activitatea științifică sub săgețile aprinse ale soarelui meridional, pe țărmurile Mediteranei dogorîte de arșiță; pe urmă s-a înfundat doi ani în ghețurile veșnice ale Antarcticii troienite, iar în iulie 1904 spinteca din nou talazurile pururea albastre ale Mediteranei.

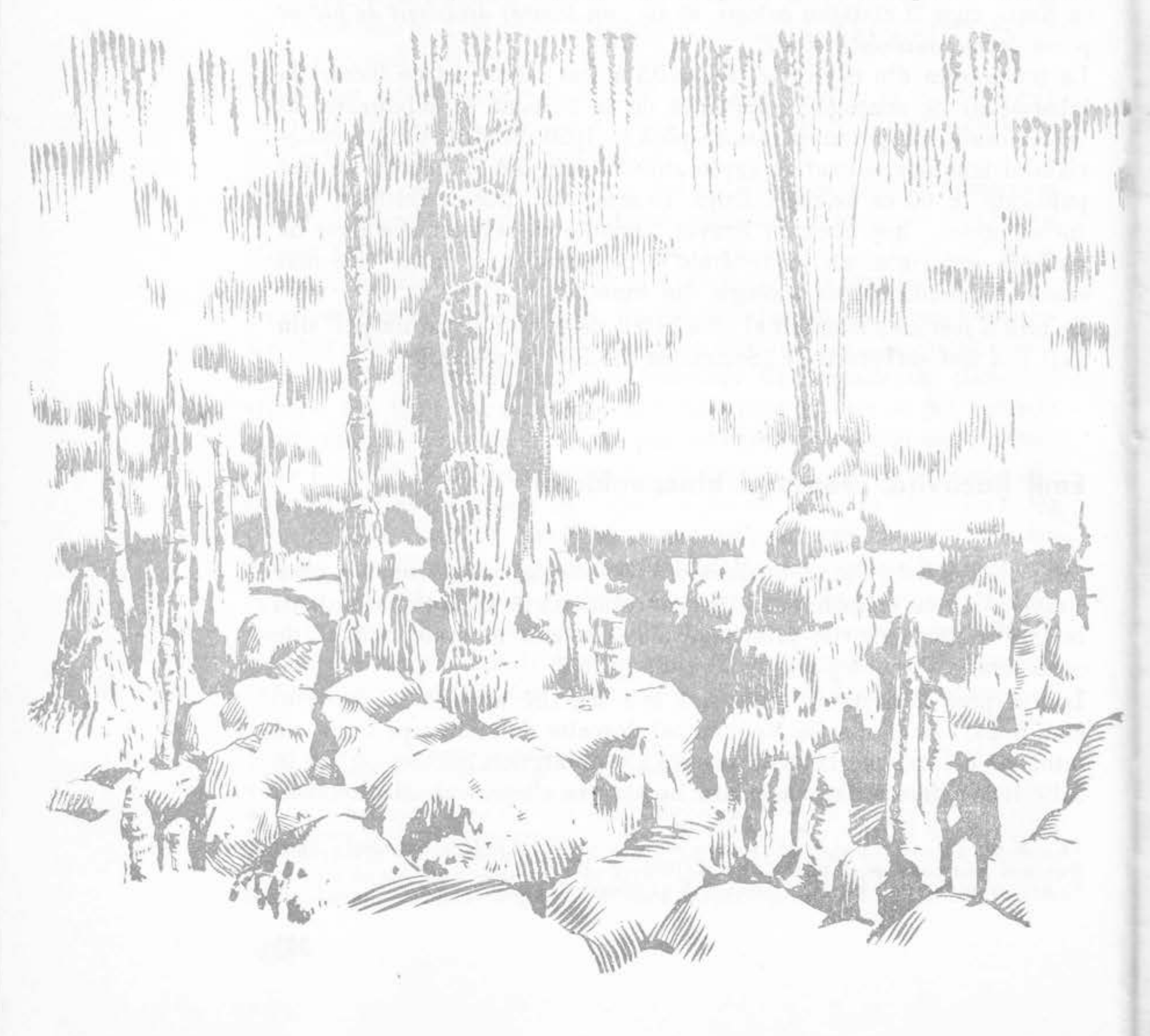
[1] C. Motaș, *Zece ani de la moartea marelui savant și explorator romîn Emil Racoviță*. Extras din „Natura", nr. 1/1958, p. 6.
[2] „Arhivele de zoologie experimentală și generală".

Deși pornise împreună cu vechiul său tovarăș G. Pruvot într-o obișnuită expediție de explorare a faunei din fundul mării, în vecinătatea insulelor Baleare, de data aceasta avea să pribegească pe sub pămînt, prin hrube stăpînite de spaima întunericului umed și rece. Expediția a ajuns în preajma insulei Mallorca, unde se afla renumita Cueva del Drach (Peștera Balaurului).

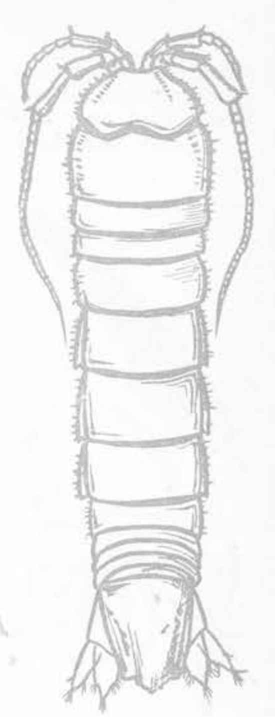
Nu era primul om care pășea în această splendidă peșteră și nici măcar primul om de știință care o vizita. Sute și mii de alți vizitatori îi admiraseră pînă atunci, uimiți, minunatele coloane de piatră, cu dantelăria lor impresionantă.

În timp ce Racoviță își plimba lampa cu magneziu pe pereții peșterii, făcîndu-i să scînteieze într-o ploaie de diamante, atenția lui a fost reținută de niște mici gîngănii, ce fugeau buimăcite, spre a se ascunde

Cueva del Drach



în crăpături, ca să scape de neașteptatul ocean de lumină revărsat asupra lor. Și dintr-o dată, acolo unde alții vedeau numai poezie, Racoviță — deși suflet de poet — a întrevăzut și adevărul științific... Cînd a prins și a examinat atunci, în Peștera Balaurului, o gînganie din neamul crustaceelor, un răcușor orb, incolor, cu picioare și antene lungi, un isopod nou, descoperit de el[1], care se zbătea neputincios între degetele savantului, încercînd să scape, Racoviță ținea de fapt în mînă cheia cu ajutorul căreia avea să deschidă poarta spre o nouă disciplină: biospeologia.



Typhlocyrolana moraguesi

Într-o străfulgerare, mintea cercetătorului în plină maturitate — avea 36 de ani — găsise începutul rezolvării unei probleme care-l chinuia de mult, în legătură cu evoluția organismelor pe baza adaptării la mediu. În Peștera Balaurului, Racoviță are certitudinea că a găsit mediul acela constant pe care natura parcă-l crease anume pentru experiențele plănuite de el. Din oceanograf, cum fusese pînă atunci, el devine speolog.

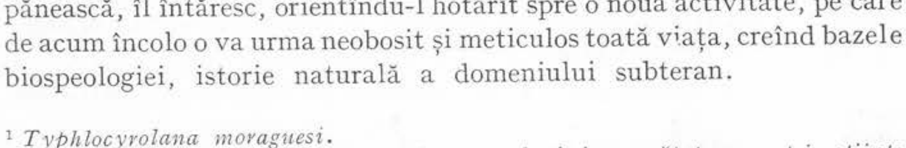
— În împărăția peșterilor, lumina, soarele lipsesc, deci lipsesc și multiplii și variații factori ce-și iau ființa din creatoarea lui energie — gîndea savantul, în vreme ce aduna din crăpături noi și noi gîngănii.

„Nemișcat e aerul, neschimbată e căldura ori frigul, o umezeală fără sfîrșit picură din ciucuri de piatră și se împînzește pe pereți"[2].

Isopodul din palmă, care-și compensează pierderea văzului prin pipăit cu antenele sale lungi, este una din creațiile acestui mediu mereu același: peștera.

Descrierea animalului descoperit de Racoviță apare în 1905 în „Buletinul Societății geografice din Franța", trezind un deosebit interes în cercurile științifice din toată lumea.

Amprenta atît de vizibilă a mediului obscur asupra întregii sale organizări și prezența în apele dulci ale grotei a acestei viețuitoare cu înrudiri marine au trezit în mintea savantului o seamă de întrebări care l-au pasionat apoi toată viața. Astfel, preocupările lui Racoviță iau o întorsătură hotărîtoare. Deoarece în problemele vieții din peșteri, cărora încerca să le găsească o dezlegare, domneau incertitudinea și contradicțiile, ilustrate de toate observațiile și ipotezele publicate pînă atunci de diferiți oameni de știință, învățatul romîn se hotărăște să muncească pentru a pune ordine în acest noian de fapte și teorii.



Greutățile pe care le prevedea ridicîndu-i-se în față, în loc să-l descumpănească, îl întăresc, orientîndu-l hotărît spre o nouă activitate, pe care de acum încolo o va urma neobosit și meticulos toată viața, creînd bazele biospeologiei, istorie naturală a domeniului subteran.

[1] *Typhlocyrolana moraguesi*.
[2] Emil Racoviță, *Speologia, rostul și însemnătatea acestei științe sintetice*, Astra — Cluj, 1927, p. 36.

Influența mediului cavernicol asupra coleopterelor și a altor animale cavernicole

De aceea, chiar în anul următor expediției din Peștera Balaurului, Racoviță începe explorări sistematice ale vestitelor peșteri din munții Pirinei. Între 1905—1922, acestea se vor extinde în Algeria, Corsica, Spania, Franța, Slovacia, Italia, Austria, Iugoslavia, apoi, bineînțeles, și în țara noastră. Cu acest prilej el face numeroase descoperiri.

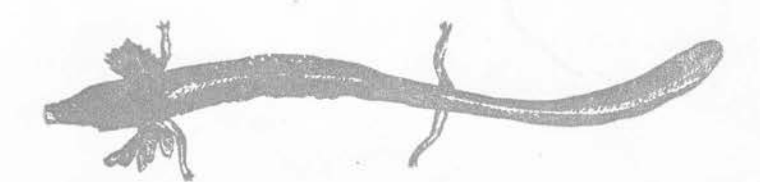


În fig. alăturate bunăoară, se poate urmări influența mediului asupra organismului la niște coleoptere (gîndaci), troglobii. Antenele sînt foarte lungi, ele compensînd pierderea văzului, picioarele de asemenea foarte răsfirate și lungi, pîntecul foarte umflat, rotunjit și transparent — toate însușiri care nu se găsesc la speciile înrudite trăind la suprafața pămîntului. De altfel, dacă aceste viețuitoare sînt scoase din peșteri la lumină, ele pier — o dovadă în plus a deplinei adaptări la mediul lor de viață.

Încă din 1907, în *Încercări asupra problemelor biospeologice*, una din lucrările fundamentale ale lui Racoviță, care poate fi considerată drept cea mai caracteristică operă de sinteză a sa și în același timp *actul de naștere al biospeologiei*, el prezintă „cu o competență deosebită, cu un ascuțit spirit critic și uneori polemic, problemele referitoare la întinderea domeniului subteran, la condițiile de existență din acest mediu, la influența exercitată de acestea asupra animalelor cavernicole, a caracterelor și evoluției acestora, a distribuției și originii animalelor cavernicole și a evoluției mediului subteran... Cu *Problemele biospeologiei*, Racoviță a individualizat biospeologia fizică, care a format îndeosebi obiectul de studiu al oamenilor de știință în perioada precedentă"[1]. În acest studiu, publicat în revista „Biospeologia", el circumscrie, așadar, întinderea domeniului subteran, mai vast decît se credea, condițiile sale de existență (obscuritate, umiditate, temperatură, resurse alimentare) și influențele exercitate de aceste condiții asupra ființelor cavernicole, precum și caracterele și modalitățile de evoluție ale acestor ființe subterane. Tot în această lucrare, mai arată că selecția și lupta pentru existență se manifestă la fauna mediului cavernicol, ca și la cea de la suprafață. Factorii care intervin în evoluția faunei cavernicole sînt: acțiunea directă a mediului (cel mai important), funcționarea sau nefuncționarea organelor și ereditatea caracterelor dobîndite[2].

[1] Emil G. Racoviță, *Biobibliografie*. Cu un studiu introductiv de acad. Șt. Nicolau, București, 1956, p. 17.

[2] Într-o lucrare recentă („La vita degli animali" de A. Ghigi ș.a., Unione tipografico-editrice torinese, Torino, 1960), se subliniază că clasificarea biologică a animalelor cavernicole elaborată de Racoviță, datînd din 1907, este și astăzi considerată drept cea mai bună (p. 557).



Proteus anguineus, viețuitoare oarbă și lipsită aproape complet de pigmenți ai pielii, din cauza adaptării la viața cavernicolă (de comparat cu șopîrlele terestre, cu vedere ageră și puternic colorate)

„Fixarea scopului urmărit de această știință (biospeologia — *N.A.*), formularea bazelor ei științifice, precizarea metodelor ei de cercetare au fost realizate de savantul romîn Emil Racoviță"[1].
Savantul Racoviță era dublat de un literat sensibil și dacă omenirea îi este recunoscătoare pentru abnegația cu care a cercetat peste 1 500 de peșteri în viața sa, nu-i mai puțin adevărat că trebuie să fie prețuit și pentru frumoasele pagini de proză poetică în care descrie străvechea lume a tainițelor subpămîntene.

Evoluția speciilor

În anul 1927, Racoviță expune în fața unui public larg, într-o serie de conferințe ținute la Cluj, problema evoluției, pe care el o concepe ca o lege generală a tuturor fenomenelor din Univers. Folosește un limbaj simplu, ca să fie înțeles de orice nespecialist care-și dă puțină osteneală. Problemele evoluției și, legate de ele, cele ale eredității și ale speciei sînt doar atît de interesante!
Încă de la prima conferință, Racoviță arată că va încerca să le prezinte materialist, fără „teorii complicate cu forțe vitale, entelehii, idioplasme și cîte alte vechi stafii metafizice ce au amărît pruncia neamului omenesc și care, vai!, continuă să-l muncească, reînviind îndărătnice năluci vechi cu nume noi și haină la modă. Degeaba ni se arată și azi cu părul scurt, brațele goale, rochițe pînă la genunchi ca tinere fecioare, orice biolog cu experiență în ale naturii recunoaște în ele pe Baba Cloanța din timpurile de mult apuse". Racoviță s-a situat ferm pe poziții științifice, materialiste, în toate problemele biologiei. Explicînd evoluția speciilor numai prin factori materiali, el a combătut weissmannismul și toate teoriile care invocau forțe misterioase pentru explicarea acesteia.
În privința factorilor ce determină evoluția, Racoviță este convins că evoluția ființelor vii este rezultatul acțiunii factorilor de mediu, sub influența cărora ele reacționează și se adaptează într-o măsură mai mare sau mai mică. Racoviță înțelege mediul într-un sens larg, ca un complex de factori ce acționează asupra organismului.
„Există în primul rînd factorii primari sau fizici, cei care s-au manifestat înaintea celorlalți. Acestor factori li se opun factorii secundari sau biologici... «totalitatea celorlalte viețuitoare»... Acțiunea factorilor secundari asupra viețuitoarelor este generală, spune Racoviță, căci nu există ființă care să trăiască izolat. Totalitatea factorilor fizici

[1] Paula Albu, *Emil Racoviță și concepția sa biologică*, București, 1956, p. 76.

(primari) și biologici (secundari) alcătuiește mediul extern, căruia i se opune un mediu intern; prin mediul lor intern, organismele opun oarecare rezistență anumitor factori dăunători din mediul extern... În afară de mediul intern, natural, Racoviță distinge la unele organisme un mediu artificial, care «ajută la apărarea organizată de mediul intern cu mijloace naturale»: construirea de adăposturi, depozite de hrană de rezervă, diferite forme de organizare socială"[1].

În ultimă instanță, variațiile organismului se datoresc, după Racoviță, influenței primordiale a mediului extern. Fenomenul de variabilitate este considerat ca o proprietate fundamentală a materiei vii și stă la baza evoluției biologice.

După Racoviță, evoluția este ireversibilă și ortogenetică.

Spre deosebire de unii biologi, care înțelegeau prin ortogeneză rezultatul unor impulsuri interne inexplicabile — ceea ce este greșit, idealist —, Racoviță vedea în ortogeneză un factor material: variabilitatea orientată pe parcursul generațiilor într-o anumită direcție determinată de condițiile de mediu. Schimbarea acestor condiții atrage după sine modificarea caracterului variațiilor ortogenetice.

Racoviță este de părere că variabilitatea, continuată multă vreme sub influența aceluiași mediu, duce la specializare, care pînă la urmă explică și extincția speciei. Uneori ortogenezele pot conduce la monstruozități fatale pentru specie (organe ce se dezvoltă atît de mult, încît ajung o povară și periclitează însăși viața individului și, prin urmare, a speciei).

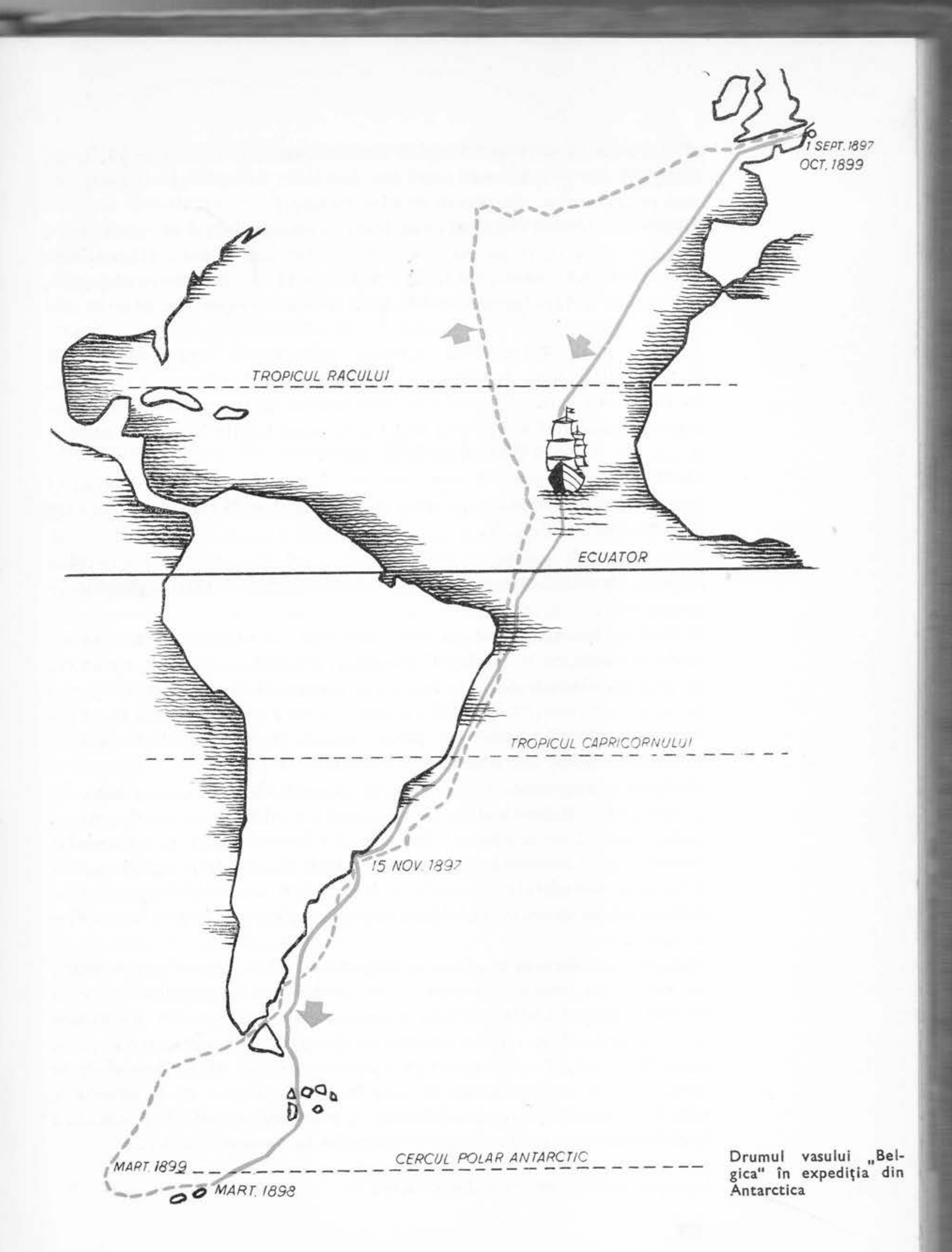
În ce privește apariția variațiilor într-o primă etapă, adică atunci cînd ele nu erau încă de nici un folos speciei, el arată că aceasta se datorește variațiilor produse de factorii externi și interni; cînd aceste caractere de culoare sau de formă s-au dovedit utile speciei, selecția naturală le-a preluat, ducîndu-le la desăvîrșire.

Opera lui Racoviță se bazează astfel pe o gîndire materialistă și pe o înțelegere profundă a fenomenelor biologice, reflectînd neîndoios poziția sa înaintată în biologie.

O altă problemă importantă și dificilă de care s-a ocupat învățatul romîn a fost aceea a speciei.

Racoviță arată că acestui concept, așa cum este înțeles în mod obișnuit, îi lipsește tocmai o componentă capitală, trecutul speciei, originea ei, cunoașterea strămoșilor din care se trage și a întîmplărilor vieții ei apuse. În noțiunea de specie trebuie introdusă componenta istorică, filogenetică, pentru că altfel e știrbită tocmai de considerarea caracterului ei evolutiv.

[1] S. Ghiță, *Din istoria biologiei în Romînia*. În vol. *Din istoria biologiei generale* de N. Botnariuc, Editura Științifică, București, 1961, pp. 570—571.



Drumul vasului „Belgica" în expediția din Antarctica

El propune ca unitate biologică fundamentală, în locul speciei, *spița*, compusă din grupări mai mari sau mai mici de specii, mai mult sau mai puțin vecine, dar destul de bine izolate.
În privința speciei înseși, el o considera „o colonie izolată de consîngeni", factorul izolării, după Racoviță, fiind suficient pentru diferențierea speciei. Astfel, specia, concepută de Racoviță ca o unitate morfologică, geografică și filogenetică, dobîndește tocmai perspectiva istorică ce-i lipsea.
În anul 1920, Racoviță se stabilește definitiv în țară.
Este numit profesor de biologie generală la Cluj și înființează tot acolo, în 1920, Institutul de speologie, care devine centrul studiilor biospeologice mondiale, fiind primul institut de acest fel din lume. Tot atunci, Academia Romînă îl alege membru activ.
Doritor să exploreze cît mai temeinic domeniul subteran al țării, el începe o mare campanie de lucru în peșterile din Munții Apuseni, care se continuă ani de zile.
Cum guvernele socoteau „minoră" o astfel de acțiune, Racoviță e adesea nevoit să finanțeze prin propriile sale mijloace expedițiile cavernicole.
O dată cu întoarcerea sa în țară, Racoviță s-a autoexpropriat, împărțindu-și moșia de la Surănești țăranilor. De altfel, de la un om ca el, cu idei sociale înaintate, avînd o fire generoasă și cultul muncii, nici nu ne puteam aștepta la o altă atitudine: cum a revenit în țară și a avut o clipă de răgaz, a consfințit juridic un act pe care intenționa demult să-l facă — să-și împartă pămîntul celor ce-l lucrau.
Ideile sale progresiste l-au situat, în general, de partea celor asupriți și exploatați, nenumăratele sale declarații confirmînd această poziție. Într-o ședință a Academiei Romîne (15 martie 1929) și-a exprimat speranța că demersurile începute cu un an mai înainte vor ajunge să determine oficialitatea noastră să înlesnească Academiei primirea de publicații sovietice și stabilirea de legături cu instituțiile științifice de acolo.
Puțin înainte de a muri, într-un interviu acordat „Luptei Ardealului", cu ocazia Congresului național al studenților care se pregătea, îndemna pe studenți să se alăture forțelor progresiste ale țării, pentru „a schimba fața lucrurilor"[1] și a pune umărul la opera de democratizare a țării. Avea 79 de ani. Tocmai fusese ales membru asociat al Academiei de la Bruxelles, cu ocazia împlinirii unei jumătăți de veac de la expediția polară a vasului „Belgica". Numeroase institute, societăți și academii îl sărbătoriseră și-i publicaseră lucrările în periodicele lor.

[1] „Lupta Ardealului" din 21 mai 1947.

S-a stins la Cluj, la 19 noiembrie 1947, încrezător ca întotdeauna în atotputernicia științei, în viitorul mai bun și mai luminos al omenirii. Viața lui constituie o pildă pentru tineretul nostru.

...Avusese, așadar, dreptate Gr. Antipa să mărturisească în discursul său:

„Noi, nu numai îți sîntem recunoscători pentru ceea ce ai făcut, dar sîntem mîndri pentru că opera ta de maestru poartă pecetea geniului creator al minții poporului romîn; ea este dovada de ce poate produce inteligența acestui popor..."

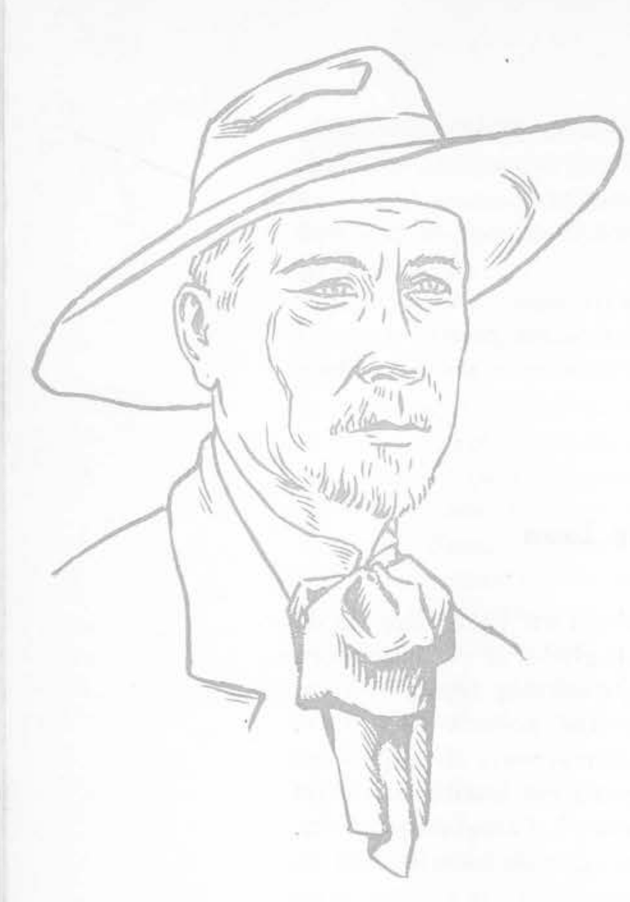
Un parazitolog de renume: Nicolae Leon

La 16 iunie 1919, Academia Romînă, prin adresa nr. 1242, semnată de Brătescu-Voinești și Iacob Negruzzi, chema, în rîndurile ei, ca membru corespondent, pe cunoscutul entomolog și parazitolog ieșean *Nicolae Leon* (1862—1931). Învățatul n-a acceptat însă această demnitate. În volumul al III-lea al amintirilor sale, el mărturisește că propunerea l-a măgulit și onorat, dar n-a vrut să facă parte din instituția care nu primise printre membrii ei pe Eminescu, Creangă, Caragiale și Conta. A fost — cum scrie Leon foarte frumos — un „gest de pietate" față de memoria lor.

În gestul său de a refuza demnitatea de membru al vechii Academii, recunoaștem pe omul care încă din tinerețe nu s-a putut împăca cu rînduielile burgheze. Trebuie să amintim că în liceu nutrea simpatie pentru ideile socialiste și era în legătură cu Ion Nădejde, Dr. Russel și redacția „Contemporanului", fapt care a dus la eliminarea lui în clasa a VII-a și l-a silit să dea bacalaureatul pregătindu-se în particular. „Mă simțeam îndurerat — scria Leon — ori de cîte ori mă găseam în fața contrastului izbitor dintre bogăția imensă a claselor de sus și sărăcia grozavă a muncitorimii, între viața ușoară a celor dintîi și munca excesivă a celor de a doua, între cultura unora și ignoranța celorlalți, între dificultatea de a ocupa un loc bun la banchetul vieții al copiilor inteligenți și muncitori din popor și reușita ușoară în viață a mediocrităților născute din părinți bogați, cu legături sociale..."[1].

De pe aceeași poziție a polemizat Leon cu decanul huliganilor A. C. Cuza și cu fiziologul idealist N. C. Paulescu, și datorită aceleiași atitudini a combătut militarismul, a desfășurat o susținută activitate împotriva misticismului și superstițiilor și a propagat cu căldură

[1] N. Leon, *Note și amintiri*, București, 1933, p. 334.



darvinismul (datorită străduințelor lui, darvinismul a fost introdus și în învățămîntul secundar). Ca și la Babeș, Marinescu, Racoviță, Voinov—materialismul său filozofic se îmbină cu democratismul său pe plan social. Născut la Botoșani în 1862, N. Leon a urmat școala primară în acest oraș, iar liceul la Iași. În 1884, a plecat la Jena, în Germania, pentru a studia științele naturale, obținînd în 1887 doctoratul în științe cu mențiunea „*Magna cum laude*". Marea personalitate a lui Ernst Haeckel, în al cărui laborator zoologic a lucrat, l-a influențat puternic, întărindu-i concepțiile materialiste.

Cînd s-a întors în țară, a cerut să lucreze la Iași, la catedra de istorie naturală medicală de la Facultatea de medicină, devenind mai tîrziu (deși nu era medic) decan al acesteia. În cadrul cursului său, problemele de biologie erau predate după principii evoluționiste, scoțîndu-se în evidență legăturile filogenetice dintre specii și influența condițiilor de viață asupra organismelor.

Nicolae Leon

Preocupările lui Leon au fost foarte variate. A scris despre animale veninoase, lăcuste, fluturi, a studiat probleme de zoologie medicală, probleme ale învățămîntului științific la noi, ale medicinei noastre populare etc. Toate acestea și multe altele le-a cercetat meticulos, aprofundat, după cum îi era felul.

Paludismul, această plagă de altădată a multor regiuni din Romînia, i-a atras în mod deosebit atenția. Importantele sale studii în această direcție își păstrează în mare parte și astăzi valabilitatea.

O descoperire însemnată a lui N. Leon, apreciată și de Laveran, care descoperise în 1880 parazitul paludismului, a fost descrierea aparatului bucal al țînțarului anofel și a pompei cu ajutorul căreia acesta suge sîngele (1904). „Din cauza învelișului gros de chitină, acest aparat nu putuse fi descoperit, pînă ce Leon a găsit metodele tehnice—el fiind de altfel un maestru în tehnica microscopică—de a dizolva chitina și a pune în evidență întregul mecanism al gurii țînțarilor, cu care aceștia sug sîngele omului și-i pompează în loc saliva lor cu plasmodiul malariei"[1].

[1] Din „Buletinul Asociației generale a medicilor din Romînia", iulie-septembrie 1932.

În ediția a doua a tratatului lui Laveran despre paludism, este menționată descoperirea lui Leon.
Învățatul romîn a arătat că accesul de febră al bolnavului de malarie corespunde apariției de noi paraziți în sînge; toxinele provenite din procesele de asimilare și dezasimilare pe care paraziții le lasă în sînge provoacă criza[1].
Lucrarea de sinteză a lui Leon asupra țînțarilor *Studii asupra culicidelor din Romînia* a servit decenii la rînd ca o carte de căpătîi în lupta antimalarică.
Mare răsunet a avut în lumea științifică și descoperirea de către Leon (1903) a unei noi specii de gastreade (numele vechi al celenteratelor), care a fost descrisă de el în revista germană „Zoologischer Anzeiger", sub numele de *Prophysema Haeckelii*. Leon subliniază că această specie „este foarte interesantă din punct de vedere filogenetic, fiindcă face trecerea între gastreade și spongieri".
O atenție deosebită a acordat Leon paraziților intestinali ai animalelor, mai ales că Mecinikov și Guiart arătaseră ce rol important pot avea aceștia în provocarea bolilor intestinale. Printre noile specii de viermi descoperite de N. Leon, se numără *Braunia Jassyensis, Diplogonoporus Brauni, Dibotriocephalus Taenicides, Taenia cilindrica, Euparyphium Jassyensis* (împreună cu Dr. Ciurea), descoperiri în legătură cu care savantul e menționat în marile tratate de parazitologie[2].
Învățatul a arătat că formele veziculare (cisticercii) nu sînt specii de viermi intestinali deosebite de formele adulte, ci doar faze de dezvoltare ale cestoidelor care trăiesc în intestinul altor animale. După ce a publicat în revistele străine o serie de cercetări originale, a scris o carte de sinteză în limba romînă „Studii asupra cestoizilor din Romînia" care a servit multă vreme ca lucrare de bază a parazitologiei și anatomiei patologice. „Parazitologia — arăta el — a fost întotdeauna o știință de mare ajutor anatomiei patologice, medicinei veterinare și igienei. O sumă de boale își datoresc etiologia, diagnosticul, tratamentul și profilaxia lor parazitologiei"[3].
În timpul primului război mondial, cînd tifosul exantematic și alte boli transmise de paraziți făceau mari ravagii la noi, N. Leon a publicat lucrări și a conferențiat indicînd măsuri de stăvilire a flagelului.
L-au preocupat și paraziții plantelor. Descoperirile sale au fost consemnate în 2 volume intitulate: „Insectele vătămătoare plantelor din Romî-

[1] N. Leon, *Curs de parazitologie*, Iași, 1921, p. 16.
[2] Vezi, de exemplu, E. N. Pavlovski, *Manual de parazitologie umană*, Leningrad, 1951.
[3] N. Leon, *Curs de parazitologie*, Iași, 1921, p. 11.

nia", în care indică procedeele de combatere a bolilor provocate de paraziţi cerealelor, arborilor fructiferi, viţei de vie etc.

Profesorul Leon a înfiinţat primul laborator de parazitologie de la noi şi a fost cel dintîi care a predat sistematic un curs de parazitologie. El poate fi deci socotit întemeietorul parazitologiei în ţara noastră. În sfîrşit, nu trebuie să uităm activitatea sa de cercetător neobosit al leacurilor populare ale romînilor. După ce le-a supus unei analize riguroase, pentru a separa rodul valabil al experienţei seculare de superstiţii, a publicat „Istoria naturală medicală a poporului romîn", lucrare de mare valoare documentară.

Doctorul Leon a întîmpinat adesea greutăţi în munca lui, dar nu s-a descurajat. Într-un rînd, catedra de la Iaşi i-a fost desfiinţată, iar savantul a fost nevoit să plece la Bucureşti pentru a ţine cursul unui profesor care fusese numit secretar general al Ministerului Instrucţiunii. Cînd s-a întors la Iaşi, după reînfiinţarea catedrei, n-a mai regăsit nici laboratorul înjghebat cu trudă, nici colecţia de paraziţi. Nepăsarea oficialităţii făcuse ca aparatele laboratorului să fie împărţite între alte laboratoare, iar colecţia pur şi simplu aruncată, ca material fără valoare[1]. Iubitor pasionat al Iaşului, N. Leon l-a zugrăvit cu talent în amintirile sale. A murit în 1931, regretat de colegi, de studenţi ca şi de numeroşii săi prieteni. Mulţi ani după aceea, ieşenii şi-au mai amintit de omul cu lavalieră largă, crizantemă la butonieră, cu pălăria cu boruri mari, avînd aproape totdeauna la subsuoară un teanc de reviste şi ziare, şi coborînd în fiecare dimineaţă din cartierul Copou spre cofetăria unde-şi lua gustarea.

„Prin activitatea sa ştiinţifică valoroasă, străbătută de un cald patriotism — arată S. Ghiţă — şi fundată pe o poziţie filozofică materialistă, prin activitatea sa socială progresistă, doctorul N. Leon a reuşit să îmbine armonios sarcinile înalte ale omului de ştiinţă. Învăluită în trecut în negura uitării, astăzi opera lui N. Leon este scoasă la lumină şi redată poporului căruia i-a servit"[2].

Gr. Antipa, cercetător al faunei apelor.

Ca şi Nicolae Leon (fratele lui vitreg, după mamă), *Grigore Antipa* (1867—1944) — unul din cei mai mari biologi romîni — a fost elevul

[1] N. Leon, *Curs de parazitologie*, Iaşi, 1921, p. 8.
[2] S. Ghiţă, *Ideile filozofice materialiste ale Dr. N. Leon*, în *Din istoria filozofiei în Romînia*, vol. II, Bucureşti, 1957, p. 387.

marelui naturalist Ernst Haeckel, a cărui influență s-a dovedit hotărîtoare pentru drumul pe care l-a urmat. Articolele publicate de Ion Nădejde în „Contemporanul" despre opera vestitului biolog l-au atras încă din liceu, cu o forță irezistibilă, spre biologie. Era avid, după cum el însuși mărturisește, „de a găsi o concepțiune despre lume"[1].



Grigore Antipa

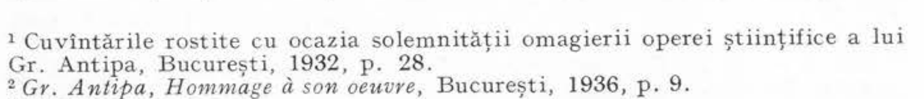
La Iași, a avut colegi de liceu pe Racoviță și Voinov și a învățat cu profesori străluciți, printre care Cobălcescu, Petru Poni și A. D. Xenopol. Și-a făcut apoi studiile superioare la Jena — adevărată „fortăreață a darvinismului" — ascultînd prelegerile lui Haeckel și lucrînd în laboratorul acestui savant, care spunea despre Antipa că este „extrem de înzestrat și simpatic"[2]. (Mai tîrziu, cînd Antipa a început să-și înjghebe muzeul, Haeckel și alți biologi renumiți l-au ajutat să-și formeze și să-și dezvolte colecțiile.)

După șase ani de studii la Jena, Antipa își trece doctoratul cu mențiunea „*Summa cum laude*", pe care Haeckel nu a acordat-o decît de trei ori în întreaga sa carieră didactică de o jumătate de veac. Lucrarea de doctorat a biologului romîn aduce o interesantă contribuție sistematică, anatomică și histologică la cunoașterea lucernaridelor (meduze fixate), cuprinzînd și o serie de descoperiri, printre care aceea a speciei *Lucernaria Walteri Ant*[3].

În centrele de cercetări științifice din Franța și Italia, unde a fost recomandat de Haeckel să lucreze, Antipa și-a adîncit cunoștințele; studiul său — datînd din această vreme — asupra evoluției glandei timus la pești prezintă însemnătate din punct de vedere filogenetic. În apropiere de insula Capri, Antipa găsește pe fundul mării o nouă meduză fixată *(Capria sturdzii)* pe care o descrie într-o lucrare, descoperire care stîrnește interes în cercurile de hidrobiologi. Este vorba de un individ unic și nematur, probabil o anomalie, căci are zece brațe în loc de opt.

Întors în țară, cercetătorul se consacră studiului Mării Negre și Dunării, precum și muzeologiei.

Domeniul științific în care Antipa a obținut rezultatele cele mai importante a fost hidrobiologia, în această privință el fiind pe drept cuvînt apreciat ca „un precursor și un deschizător de drumuri nu numai pentru



[1] Cuvîntările rostite cu ocazia solemnității omagierii operei științifice a lui Gr. Antipa, București, 1932, p. 28.
[2] *Gr. Antipa, Hommage à son oeuvre*, București, 1936, p. 9.
[3] *Ibidem*.

știința romînească, ci chiar pentru știința universală"[1]. „Lucrările lui Antipa asupra sturionilor și migrațiilor lor, asupra sardelelor, heringilor și chefalilor din Marea Neagră și asupra scrumbiilor de Dunăre reprezintă contribuții valoroase la sistematica, biologia, distribuția geografică și economică a acestor pești"[2].

Studiind fauna peștilor din Delta Dunării și Marea Neagră, el a lăsat în urma lui una din cele mai complete opere în această direcție, concretizată în lucrări de bază ca: *Fauna ihtiologică a Romîniei* (1909), *Pescăria și pescuitul în Romînia* (1916), *Dunărea și problemele ei științifice, economice și politice* (1921), *Regiunea inundabilă a Dunării inferioare* (1927), *Marea Neagră* vol. I (1941).

Antipa a adus o importantă contribuție la înțelegerea mecanismului formării Deltei Dunării, a stadiilor prin care aceasta a trecut.

Totodată, cercetările sale l-au dus la descoperirea multor specii noi de viețuitoare, printre care și numeroși pești din fauna Mării Negre, cum sînt *Clupea Sulinae* și *Alosa Nordmani*. Interesante studii și descoperiri sînt cuprinse în lucrarea asupra clupeidelor Mării Negre, despre șprotul din această mare, precum și despre sturioni, cel mai valoros grup de pești de la noi. Cercetînd lagunele de la sudul Deltei Dunării (Complexul de lacuri Razelm, Sinoe), Antipa a studiat fenomenul adaptării unor forme maritime în această apă salmastră (0,5% salinitate în cazul lacului Razelm și o salinitate apropiată de a Mării Negre în cazul lacului Sinoe); de aci, multe specii trec în ape cu totul dulci, ajungînd pînă la Prut sau Brateș[3].

Antipa a descris modul cum anumite specii se apără de uscăciune, trecînd într-o stare latentă, uneori chiar timp de mai mulți ani, pînă ce condițiile favorabile vieții revin. O experiență cunoscută a savantului a constat din recoltarea de pămînt uscat din terenul inundabil al Dunării, pămînt care stătuse mai mulți ani neinundat; punîndu-l în apă, la lumină și căldură, a constatat că foarte multe specii își creaseră stadii de rezistență, revenindu-și abia o dată cu apariția factorilor favorabili vieții. Printre speciile care au „înviat" în acele probe de pămînt, Antipa a descoperit o serie de forme de crustacei despre care în literatura științifică nu se găsea anterior nici o indicație[4].

Munca științifică a lui Gr. Antipa a fost constant orientată spre practică, așa cum reiese limpede din cele 111 lucrări științifice pe care le-a publicat.

[1] Cuvîntările rostite cu ocazia solemnității omagierii operei științifice a lui Gr. Antipa. Cuvîntarea acad. Tr. Săvulescu, p. 8.
[2] C. Motaș, *Figuri de naturaliști*, Editura Științifică, București, 1960, p. 266.
[3] Gr. Antipa, *Cercetările hidrobiologice în Romînia și importanța lor economică*, București, 1912, pp. 32—33.
[4] *Ibidem*... p. 25.

Sistemul complex de exploatare a terenurilor inundabile preconizat de el[1], în care culturile agricole alternează cu cele piscicole, a fost mult apreciat într-o serie de țări străine, fiind, de pildă, adoptat de Facultatea de agronomie din Urbana (S.U.A.) pentru exploatarea regiunii inundabile a fluviului Illinois. Normele privitoare la pescuit și cruțarea peștelui prevăzute în legea pescuitului elaborată de Antipa pentru Romînia au fost aplicate cu succes în marile pescării de pe Volga, Kura și coastele Mării Caspice. A indicat, între multe altele, săparea de canale pentru împrospătarea apelor din bălțile deltei, ceea ce a dus la creșterea producției de pește acolo unde măsura s-a aplicat; astfel, în cazul complexului de lacuri Razelm, săparea canalului de legătură cu Dunărea a avut ca urmare creșterea producției de pește de aproape zece ori[2].

Încă în cursul vieții lui Antipa, pe baza cercetărilor sale, s-au săpat canale în lungime de aproape 200 km, care au dus la bune rezultate în exploatarea peștelui.

Problema valorificării marii bogății de stuf a deltei, mai ales pentru producția celulozei, l-a preocupat în cea mai înaltă măsură; guvernanții vremii nu au plecat însă urechea la rapoartele și lucrările lui, care cereau ca stuful să fie dat în exploatare. Abia în zilele noastre, ideea sa se înfăptuiește prin construcția marelui combinat de prelucrare de lîngă Brăila.

Prin străduințele lui Gr. Antipa, a fost creată la Tulcea o stațiune de hidrobiologie, iar la Constanța un institut de biooceanografie.

Oricine lucrează în domeniul hidrobiologiei Dunării și Mării Negre trebuie să pornească de la lucrările fundamentale ale lui Gr. Antipa. O deosebită însemnătate prezintă studiile originale întreprinse de Gr. Antipa în domeniul manifestărilor interindividuale ale animalelor, al populațiilor (în sens de grupări de animale sau plante aparținînd aceleiași specii). Pornind de la principii fundamentale ale biologiei moderne — influența mediului, selecția naturală, ținînd seama de asociațiile dintre organisme — el arată că „nevoile conservării și dezvoltării vieții împingînd populația la activitate, au transformat-o într-o asociație, într-o ființă colectivă, care duce o viață colectivă deasupra vieții individuale... În acest fel au apărut asociațiile de organisme, biocenozele, care nu sînt numai forme de organizare, ci și mecanisme de reglare a producției organismelor“[3].

[1] Vezi Gr. Antipa, *Regiunea inundabilă a Dunării. Starea ei actuală și mijloacele de a o pune în valoare*, București, 1910; Gr. Antipa, *Cîteva probleme științifice și economice privitoare la Delta Dunării*, București, 1914 etc.
[2] Vezi S. Ghiță, *Din istoria biologiei generale în Romînia*, în volumul N. Botnariuc, *Din istoria biologiei generale*, pp. 559—560.
[3] S. Ghiță, *Din istoria biologiei generale în Romînia*, în *op. cit.*, p. 563.

Antipa a generalizat structura biocenotică a populației nu numai la toate mările și oceanele, ci și la mediul terestru și subteran. Toată biosfera poate fi considerată ca o uriașă biocenoză, o uriașă asociație de organisme.

Creatorul dioramelor biologice

Spiritul inovator al lui Gr. Antipa nu s-a arătat numai în hidrobiologie, ci și în organizarea muzeului de istorie naturală care îi poartă numele. Pentru a-l realiza, cu colecțiile, instalațiile, vitrinele, mobilierul, aparatele, biblioteca sa, Antipa s-a luptat din greu cu indiferența oficialității. „Am cerșit, cît am putut..." mărturisea el. L-au ajutat o serie de cercetători romîni inimoși, dar și cîțiva savanți străini, care i-au trimis exemplare prețioase. Curînd, numărul vizitatorilor muzeului a crescut simțitor, ceea ce i-a dat o mare mulțumire.
Este interesant de menționat că principiile noi și inovațiile muzeologice ale lui Gr. Antipa cu privire la organizarea muzeului, privind mai ales modul de expunere, aranjament și explicare a colecțiilor, astfel ca acestea să fie cît mai atrăgătoare și instructive[1], au stîrnit un atare interes printre specialiștii străini care îl vizitau, încît Antipa a fost solicitat să publice o lucrare specială privitoare la organizarea muzeelor de istorie naturală[2].
Antipa pornește de la principiul[3] separării colecției științifice, destinată studiilor și cercetărilor, de colecția publică, expusă vizitatorilor, principiu pe care îl dezvoltă și îl precizează. Aceasta din urmă trebuie să conțină un număr restrîns de obiecte tipice, prezentate corespunzător.
Pornind de la o concepție cu adevărat științifică, savantul nu prezintă animalul izolat, pe un suport oarecare, ci în mediul natural în care trăiește și căruia i s-a adaptat (cu relieful și vegetația caracteristică acestuia), alături de alte animale, cu care se află în relații bine determinate. *Dioramele biologice*, create pentru prima dată în 1907, pe această bază, de Grigore Antipa, au făcut epocă în muzeologie, ele reprezentînd o etapă nouă, superioară, în evoluția și organizarea muzeelor de istorie naturală. Viața de pe piscurile Carpaților, din re-

[1] Gr. Antipa, *Die Organisationsprinzipien des Naturhistorischen Museums in Bukarest*, București, 1918.
[2] Gr. Antipa, *Principes et moyens pour la réorganisation des musées d'histoire naturelle*, București, 1934, p. 37.
[3] Enunțat într-o primă formă de savantul Moebius.

giunea colinelor, din Bărăgan și din zona inundabilă a Dunării este fidel reprezentată în diorame, în condițiile naturale în care ea se desfășoară: în față sînt animalele tipice, în mediul lor firesc, iar fondul e format din pînze pictate, dînd o impresie de mare adîncime. Expunerea animalelor în diorame biogeografice cu fond pictat e o inovație introdusă în muzeologie de Antipa. Numeroase muzee din Europa și America l-au imitat, și într-o serie de cazuri a fost solicitat să-și dea concursul la organizarea unor colecții muzeistice.

Geograful și muzeologul german Albrecht Penck îi scria lui Antipa: „Orice director de muzeu va trebui să fie de acord cu principiile dv. Colecțiile publice și colecțiile pur științifice trebuie separate... Dioramele dv. sînt cele mai bune realizări de acest fel".

După cum se știe, în 1944 muzeul a fost grav avariat de bombardamentele barbare ale aviației hitleriste, peste 40% din colecțiile adunate cu trudă de savant și de colaboratorii săi fiind distruse.

Numai datorită sprijinului larg al regimului democrat-popular, muzeul a putut fi refăcut în puțină vreme. Astăzi el posedă 30 diorame, 70 grupe biologice și 230 000 diferite piese, dintre care aproape 100 000 au fost obținute de la eliberarea patriei noastre[1]. În ce privește activitatea științifică a muzeului, ea s-a ridicat la un nivel care nici nu ar fi putut fi conceput în trecut, iar acțiunile de popularizare a științei prin conferințe, filme documentare etc. desfășurate de activul științific al muzeului împlinesc un vechi ideal al savantului, pe care acesta nu l-a putut vedea realizat în condițiile vitrege din trecut.

Aristide Caradja — naturalist și descoperitor de renume mondial

Mii de specii de plante și de animale poartă nume date de cercetători romîni, care le-au descoperit și le-au descris pentru prima oară.

În mod deosebit trebuie să ne oprim asupra biologului romîn *Aristide Caradja*, entomolog de renume mondial.

S-a născut în 1861, la Dresda. Studiile secundare și le-a făcut în acest oraș, iar cele superioare la Toulouse, în Franța[2]. Caradja este obligat

[1] *Travaux du Musée d'histoire naturelle „Gr. Antipa"*, București, 1957, p. 15.
[2] Ne bazăm, în cele ce urmează, în mare măsură, pe comunicarea prezentată de acad. Traian Săvulescu, în ședința publică din 20 aprilie 1945 („Analele Academiei Romîne", seria a III-a, tom. XX, mem. 8), una dintre cele mai complete relatări despre viața și opera lui Aristide Caradja.

de familia sa să urmeze dreptul, pentru care nu avea însă nici o înclinare. Reușește să audieze în același timp cursuri de biologie, căci științele naturale îl interesau încă din copilărie.
Anul 1887 marchează venirea sa în țară. Se stabilește la Grumăzești, nu departe de Humuleștii lui Creangă și de Piatra Neamț, loc de un rar pitoresc, unde bradul se întîlnește cu fagul, pajiștile se întind pe mari suprafețe, iar gîzele se rotesc în roiuri nesfîrșite.
Avea 26 de ani și pasiunea de naturalist pusese stăpînire deplină pe el. I se dăruiește total, cu inteligență și perseverență. Entomologia și mai ales studiul lepidopterelor (fluturilor) devine principala preocupare a vieții sale.
„Jertfindu-și averea moștenită, a adunat cu răbdare, a studiat cu rîvnă și a sistematizat cu pricepere întîlnită numai la marii naturaliști, o colecție... de fluturi unică în lume, alcătuindu-și totodată o bibliotecă științifică de mare valoare"[1].
Omul acesta ducea o viață de o regularitate exemplară, în care munca științifică ocupa locul principal. Decenii la rînd a cercetat neobosit lumea insectelor, observîndu-le cu o răbdare rar întîlnită și realizînd însemnate descoperiri.
La Grumăzești a amenajat în mod special parcul, pentru a colecta lepidopterele care-l interesau. Varietatea acestora fiind departe de a-l satisface, a organizat numeroase expediții în țară, mai ales în Dobrogea, pentru a face noi colectări. Pe măsură ce dobîndea cunoștințe mai bogate, interesul lui pentru extinderea studiilor sale creștea. A subvenționat expediții organizate în Spania, Africa de nord, Palestina, Spitzberg, America de Sud, China, Pamir – necerînd în schimb decît colecția de microlepidoptere (fluturi mici) care era adunată cu acest prilej.
Grumăzeștii au devenit un centru unanim recunoscut al studiului lepidopterelor, apreciat ca atare de specialiștii din toată lumea, care-l vizitau adesea pe renumitul savant, după cum și el întreținea corespondență cu cei mai renumiți entomologi din lume.
Caradja era în legătură permanentă cu directorii marilor muzee zoologice, printre care cele de la Londra, Leningrad, Berlin, Viena, Stockholm și alte orașe. Nu rareori învățați de renume recurgeau la competența lui Caradja pentru a le determina anumite specii sau a le revizui materialul pe care îl colectaseră. În această privință, este semnificativ faptul că British Museum i-a încredințat revizuirea grupurilor de microlepidoptere din colecția acestui muzeu.
Colecția lui A. Caradja — arată Traian Săvulescu — cuprinde și „3 000 de tipuri (specii, varietăți, forme, aberații), descoperite și descrise

[1] Traian Săvulescu, *art. cit.*

de Caradja. Cîți naturaliști sistematicieni din lumea întreagă de la Linné încoace pot fi comparați cu Aristide Caradja, în ceea ce privește bogăția de material studiat și noutățile prezentate cunoașterii?"[1]

Caradja a descoperit nu numai specii, ci și noi genuri: *Epibarbattia, Lamprophaia, Anticlidas, Lasiochira, Mellia, Isostreptis, Sphenaspis, Hyperoptica, Vadenia (ex. Nevadia), Hoenenia*[2].

El poate fi considerat unul dintre cei mai mari sistematicieni și zoogeografi ai secolului nostru[3].

Entomologul poseda o mare artă în prepararea celor mai delicate exemplare, mai ales microlepidoptere, fluturi extrem de delicați, deseori de numai cîțiva milimetri lungime și care, în colecția sa, par a nu fi fost niciodată atinși de mînă omenească, într-atît s-au păstrat de intacți.

Materialul de fluturi studiat de Caradja se ridică în total la peste 400 000 exemplare. Este interesant de menționat că specialiștii cu care a colaborat, ca și elevii săi, au ținut să cinstească numele acestui mare entomolog, dedicîndu-i o serie de specii și forme noi. Astfel, profesorul Rebel din Viena i-a dedicat mai multe specii: *Crambus caradjaellus, Lambesia Caradjae, Ethmiu Aristidella*. Popescu-Gorj i-a dedicat *Cidaria silaceata form. Caradjai* și Dr. Zerny un nou gen de noctuide: genul *Caradjia*[4].


Aristide Caradja

Colecția de microlepidoptere a lui Aristide Caradja, care cuprinde 125 000 exemplare, se găsește astăzi la Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa", reprezentînd unul dintre punctele de atracție ale acestuia.

Problemele evoluției speciilor

Începînd din anul 1925, perspectiva cercetărilor lui Aristide Caradja se lărgește considerabil. Marele cercetător nu se mai mulțumește cu determinările de noi specii, problemele modului de viață al insectelor și ale evoluției lor începînd să-l preocupe tot mai mult.

[1] Traian Săvulescu, *op. cit.* p. 6.
[2] M. Ionescu, *La collection de lépidoptères „Aristide Caradja"*, în *Travaux du Musée d'histoire naturelle Gr. Antipa*, vol. II, Edités par le Musée, București, 1960, p. 192.
[3] *Ibidem*, p. 190.
[4] W. Knechtel, *Viața și opera acad. Aristide Caradja*, în vol. *Travaux...* II p. 41.

În acel an, în *Memoriile Secțiunii Științifice a Academiei Romîne* apare un amplu studiu, în care se vădesc preocupări privitoare la influența mediului asupra speciilor, la răspîndirea lor geografică, la înrudirea lor filogenetică, la mecanismul mutațiilor.

Este interesant de subliniat că savantul romîn promovează în aceste probleme puncte de vedere înaintate, pe care acad. Tr. Săvulescu le consideră cu adevărat „profetice, deși la data cînd au fost enunțate apăreau ca erezii, în contrazicere cu ce era îndeobște admis"[1].

Astfel, Caradja respingea părerea dominantă în vremea lui, care considera mutațiile drept apariții spontane; el este de părere că acestea se datoresc, ca și alte variații, influenței mediului, considerînd că au fost pregătite într-o perioadă anterioară de adaptare, de „premutație" (în această privință, poziția lui, profund științifică, este apropiată de aceea a lui Racoviță).

Naturalistul de la Grumăzești a studiat cu un deosebit interes anumite lepidoptere primitive, „fosile vii" care au fost găsite în diferite părți ale globului. Pe baza lor și prin compararea acestora cu lepidopterele aflate pe diferite trepte de evoluție, ținînd seama și de date climatologice și geologice, el presupune că regiunea de origine a lepidopterelor terestre este Asia Centrală și Orientală (care corespunde vechiului continent Angara) — o concluzie la care s-au raliat ulterior mulți alți savanți.

După părerea lui, fauna de lepidoptere s-a răspîndit în lume, pornind din această zonă, urmînd două căi: una spre apus, pînă la țărmul Atlanticului și al Mediteranei, iar cealaltă spre răsărit, trecînd prin Coreea, Japonia și de acolo în America de Nord. Datorită cercetărilor sale asupra formelor de lepidoptere din diferite regiuni, Caradja a determinat cu precizie științifică direcțiile de deplasare și a dovedit că fauna cea mai primitivă de lepidoptere se află chiar și acum în locul de obîrșie al acestor vietăți — în Asia Centrală.

Un interes deosebit îl prezintă faptul că marele entomolog a descoperit două regiuni (una în China și cealaltă în Armenia), unde insectele se caracterizează prin cea mai mare variabilitate. În urma cercetării ortopterelor, coleopterelor și lepidopterelor de acolo, Caradja ajunge la concluzia că este vorba de centre de dezvoltare viitoare a faunei — o ipoteză remarcabilă, a cărei justețe urmează bineînțeles să fie confirmată sau infirmată în timp.

Membru al Academiei Republicii Populare Romîne, ilustrul biolog se săvîrșește din viață în 1955, după mai bine de șapte decenii de activitate științifică neîntreruptă, prețuit de cercurile științifice din toată lumea.

[1] Tr. Săvulescu, *op. cit.*, p. 12.

D. Voinov — descoperitor, profesor, polemist


Dimitrie Voinov

Secolul al XIX-lea a dus nu numai la descoperirea atomilor, — de milenii prevăzuți — ci și a celulelor din care sînt constituite organismele.

Contribuția științei romînești la explorarea celulei este marcată mai ales de cercetările și descoperirile lui *Dimitrie Voinov* (1867—1951) și ale elevilor săi (iar în domeniul celulei nervoase, de acelea ale savantului Gh. Marinescu). Om de mare cultură și savant de o remarcabilă originalitate, gînditor materialist și popularizator talentat al ideilor sociale și științifice înaintate, Voinov este una dintre cele mai interesante figuri de savant pe care le-a dat poporul nostru.

Născut în Iași, la 6 februarie 1867, urmează școala primară la Focșani, apoi liceul la Iași și București, fiind coleg cu Raccviță și Antipa. Bacalaureatul și-l ia la Iași, în 1887, pentru ca în 1889 să plece la Paris, în vederea studiilor universitare de științe naturale. Aci are prilejul să cunoască pe marele savant rus Mecinikov, care exercită o puternică influență asupra lui.

Încă din liceu avusese legături cu mișcarea muncitorească. La Paris, aceste legături devin și mai strînse, mai ales că se află alături de un grup de studenți romîni (printre ei I. Cantacuzino, Paul Bujor, Emil Racoviță) cu aceeași orientare progresistă. Din această epocă datează cartea de aderent nr. 9309 din anul 1889, eliberată de secretarul Partidului Muncitoresc (Parti Ouvrier) din Franța, precum și cartea de delegat la primul congres al Internaționalei a II-a, (la acest congres a reprezentat, alături de alți studenți romîni, pe muncitorii tipografi).

Curînd își ia licența în științe naturale și timp de doi ani se specializează, lucrînd, împreună cu Bujor și Racoviță, la diferite stațiuni biologice maritime, adîncindu-și cunoștințele cu privire la constituția și viața animalelor.

La 15 octombrie 1892 se întoarce în țară, pentru a concura la catedra de morfologie animală, declarată vacantă la București. Are 25 de ani. E un concurs remarcabil, la care participă cîțiva tineri ce aveau să facă cinste științei romînești: Voinov, N. Leon, Antipa, Paul Bujor. Dimitrie Voinov reușește la concurs. Astfel începe îndelungata sa activitate didactică.

De acum înainte, munca de profesor i se împletește armonios, timp de mai multe decenii, cu aceea de savant și luptător progresist. Presa vremii

îi publică numeroase articole și conferințe de popularizare a științei[1], scrise în general într-un spirit materialist, cu multe elemente dialectice — ca și articole care exprimă concepțiile lui sociale înaintate[2]. Combătînd ideile obscurantiste, Voinov se angajează într-o lungă polemică cu N.C. Paulescu, fiziolog idealist și fanatic religios, partizan convins al fixismului și creaționismului în biologie[3] (această polemică fusese începută de spiritualul și causticul profesor N. Leon de la Iași). Voinov răspunde observațiilor lui Paulescu (care încerca să introducă în știință noțiunile de „suflet" și „dumnezeu") printr-o argumentare științifică extrem de precisă, dublată de o ironie fină și usturătoare. „Știința a început să se dezvolte, îndată ce oamenii au început să observe natura direct, nu prin ajutorul Bibliei și nici al lui Aristotel" — arată savantul în *Transformism sau paulism*. Analiza organelor rudimentare (urme de picioare la unii șerpi, urme de degete la piciorul calului etc.) sînt pe drept cuvînt invocate de Voinov în sprijinul transformismului[4]. Cînd în 1907 izbucnește răscoala țăranilor, Voinov ține o înflăcărată cuvîntare, cu prilejul unei întruniri convocate de studenți în sala Dacia, demascînd crimele claselor stăpînitoare și zugrăvind impresionant „curțile și gospodăriile părăsite și arse, tîrgușoarele devastate și cadavrele țăranilor împușcați". 21 ani mai tîrziu, în 1928, savantul demască din nou „fărădelegile și violențele de tot felul care caracterizează regimul nostru social"[5].

Abia în ultimii ani ai vieții sale, Dimitrie Voinov a avut prilejul să trăiască în societatea nouă, pe care o visase încă din tinerețe, bucuros de avîntul social, economic și cultural devenit posibil o dată cu cucerirea puterii politice de către clasa muncitoare.

Asaltul celulei

Primele lucrări științifice ale lui Voinov sînt publicate în 1896. Una dintre acestea consemnează descoperirea unei noi specii de halacarid *(Halacarus Tronessarti)*, găsit de el în împrejurimile insulei Nisida din golful Neapoli.

[1] *Noile cuceriri transformiste* (1893), *Mediul ca factor transformist* (1894), *Teoria fagocitozei* (1900), *Știință și ideal* (1906) etc.
[2] Începînd cu *Internaționala și Comuna* publicat de „Munca", în 1894 (nr. 8 din 18 aprilie), cu prilejul constituirii celei de-a II-a Internaționale.
[3] *Transformism ori paulism*, în „Convorbiri Literare", București, XL (1906), pp. 46—64 și *Fiziologie sentimentală*, în „Convorbiri Literare", București, XL (1906), pp. 465—484.
[4] *Dovezile*, în „Convorbiri Literare", 1907, partea I, p. 779.
[5] „Cuvîntul" din 23 ianuarie 1928.

În anii următori, face cercetări de anatomie și de fiziologie. Studiind structura aparatului excretor la viermii anelizi, ca și aparatul digestiv și țesutul adipos la larvele și la nimfele de libelule, Voinov, perfecționîndu-și treptat tehnica de cercetare, aduce o serie de importante contribuții și izbutește să înlăture unele idei greșite. Devenit un adevărat maestru al tehnicii microscopice, el elaborează și cunoscuta sa lucrare *Principii de microscopie* (apărută în 1900), prima scriere de tehnică microscopică la noi. Această operă originală, bazată pe experiența de laborator a lui Voinov, a constituit multă vreme o carte de căpătîi pentru însușirea tehnicii histologice; de ea au beneficiat din plin atît naturaliștii cît și medicii.

Începînd din 1902, D. Voinov își îndreaptă preocupările științifice spre problemele în care cercetările sale — continuate timp de trei decenii — aveau să ducă la cele mai importante rezultate. E vorba de studiul morfologiei animale și mai ales de citologie (studiul celulei), savantul contribuind cu valoroase descoperiri la progresul acestora, descoperiri care fac parte — după cum a subliniat pe drept cuvînt Racoviță — din zestrea științei universale.

Totodată, el nu pierde perspectiva problemelor biologice generale, concepînd însăși morfologia „ca o știință eminamente generalizatoare, ca o filozofie zoologică".

Voinov a studiat atît nucleul cît și protoplasma celulei. Descoperirea sa cea mai importantă este în domeniul constituenților celulari. La cei doi constituenți (vacuomul și condriomul) cunoscuți în știință, el adaugă dictiozomii (ergastoblaștii).

Cu ajutorul unor metode noi de tehnică microscopică, Voinov izbutește să diferențieze de vacuom aparatul lui Golgi, reprezentat de dictiozomi (numiți de Voinov și ergastoblaști). A descris chiar dispoziția dictiozomilor (la un nevertebrat), grupați ca o coroană în jurul vacuomului. Așa cum a dovedit Voinov, dictiozomii au un rol important în procesele de secreție din celule.

Cercetări foarte fine asupra oului de păianjen și asupra glandelor salivare ale melcului l-au dus pe savant la descoperirea *parasomilor* — care sînt la rîndul lor tot un fel de ergastoblaști; după părerea lui Voinov, de aceeași natură ar fi și „corpii vitelini" ai lui Balbiani. „Voinov este primul care stabilește că toate aceste elemente au o funcție bine definită..."[1].

Interesante cercetări mai datorăm savantului în ce privește centrosomii. El face o serie de observații originale în legătură cu aceștia, contribuind totodată la demonstrarea caracterului lor real.

[1] C. Totoescu, *D. Voinov — savant progresist și gînditor materialist.* Studiu introductiv în volumul *D. Voinov, Pagini alese*, Ed. Academiei R.P.R., București, 1956, pp. 7—8.

Un aport însemnat a avut Voinov și în studiul structurii, formării și dezvoltării spermatozoizilor, concluziile sale contribuind la elucidarea fenomenului fecundației. La fluturi, descrie o dublă spermatogeneză, constînd în producerea a două feluri de spermatozoizi, care se deosebesc mai ales prin mărime.

„La greier, Voinov face descoperiri foarte interesante. Aici el observă că în nucleul spermatogoniilor toată cromatina se strînge grămadă, se condensează și formează un nucleol. În acest stadiu, nu există nici o urmă de cromozom. În diviziunile de maturație care urmează, rețeaua nucleară apare treptat, mai întîi incoloră, fără cromatină. Ea se încarcă apoi treptat cu cromatină, care vine din corpul nucleolar"[1].

Voinov a studiat coropișnița *(Gryllotalpa vulgaris)* și a făcut descoperiri interesante în cursul cercetărilor sale. Analiza fenomenelor nucleare în timpul spermatogenezei la coropișniță prezintă o mare importanță teoretică, dovedind că cromozomii nu au o existență continuă în celulă. Voinov a stabilit că cromozomul are o orientare anumită, precisă, pe fusul de diviziune al spermatocitelor.

Voinov mai este descoperitorul fenomenului pe care el însuși l-a numit *condriodereză*. Acesta constă în diviziunea activă, autonomă, precisă și sincronă cu diviziunea cromozomilor, a condriomului, unul din constituenții nucleari.

Cînd vorbim de opera lui Voinov, nu trebuie să uităm Laboratorul de morfologie animală din București, pe care l-a înființat, luptînd din greu cu indiferența puternicilor vremii, după cum nu trebuie să uităm că „și-a creat singur, de la rădăcină, toate condițiile de muncă: tehnică, oameni, laborator, bază de experimentare și de gîndire, crescînd singur prin și o dată cu ele"[2].

Opera sa, de mare însemnătate științifică, are drept rezultat alegerea sa ca membru activ al Academiei Romîne.

La reorganizarea vechii Academii, o dată cu înființarea Academiei R.P.R., D. Voinov, creatorul școlii citologice romînești, este numit membru de onoare, ca prețuire a activității sale.

Paul Bujor — creator de școală și cercetător valoros

Printre cei mai valoroși biologi ai țării noastre se numără și *Paul Bujor* (1862—1952), membru de onoare al Academiei R.P.R., om de

[1] Gh. Radu, *Viața și opera științifică a lui Dimitrie Voinov*, în volumul *Dimitrie Voinov*, București, 1956, p. 18.
[2] Em. Dorian, *Din trecutul nostru științific*, București, 1955, p. 54.



Paul Bujor

știință și profesor foarte înzestrat, propovăduitor convins al ideilor sociale înaintate[1].

A terminat liceul la Bîrlad (coleg de școală cu scriitorul Al. Vlahuță), iar biologia a studiat-o la Paris, unde a participat și la acțiunile grupului socialist al studenților romîni. S-a specializat în morfologia animală, iar în 1891 și-a trecut cu succes doctoratul.

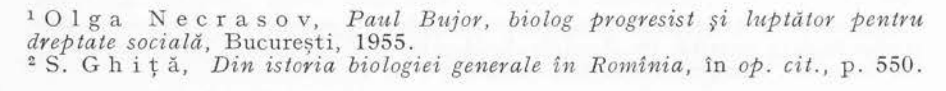
Întors în țară, a lucrat mai întîi ca asistent și șef de lucrări la Facultatea de științe din București, pentru ca în 1896, la 34 de ani, să ocupe prin concurs catedra de morfologie animală a Universității din Iași. De aci încolo, timp de patru decenii, învățatul și-a consacrat cea mai mare parte a vieții sale activității didactice, formării de cadre tinere de naturaliști; o bază materială însemnată a acestei munci a fost organizarea, de către Paul Bujor, a unui laborator modern de morfologie animală (1897), pentru înzestrarea căruia a adus echipament și sute de exemplare animale de la stațiunile zoologice din străinătate.

Școala de biologi formată de Paul Bujor constituie cel mai însemnat merit al activității sale. Printre elevii săi se numără Ion Borcea, Ion Scriban, Ion Botez, Const. Ionescu și V. Gh. Radu.

Cercetările biologice originale întreprinse de savant au dus la o serie de rezultate însemnate. Printre acestea trebuie menționată în primul rînd teza sa de doctorat, consacrată studierii metamorfozei chișcarului, premiată de Universitatea din Geneva. Studiind amănunțit procesul transfomării larvei de *Petromyzon planeri* în adult — proces care nu era lămurit —, Paul Bujor izbutește să-l urmărească în toate fazele sale, descriindu-l cu o mare precizie.

Sînt de asemenea valoroase contribuțiile biologului la studiul structurii unui polip colonial *(Veretillum)*[2]. Cercetarea lacurilor noastre sărate l-a dus pe Paul Bujor la o serie de concluzii științifice interesante. Studierea hidrobiologică a lacului Techirghiol, i-a permis de pildă să stabilească procesul biochimic complex al cărui rezultat este formarea nămolului negru. Sînt de asemenea de menționat experiențele întreprinse de biolog asupra organismului adult și larvei de *Artemia salina*.

În sfîrșit, în ce privește concepția sa biologică, Paul Bujor trebuie considerat, alături de Leon și Voinov, un reprezentant al darvinismului militant în Romînia, care a opus întotdeauna concepția evoluționistă, științifică, elucubrațiilor mistico-religioase ale creaționismului.



[1] Olga Necrasov, *Paul Bujor, biolog progresist și luptător pentru dreptate socială*, București, 1955.
[2] S. Ghiță, *Din istoria biologiei generale în Romînia*, în *op. cit.*, p. 550.

Mai trebuie remarcat că, în cursurile sale, el a subliniat în repetate rînduri rolul sistemului nervos ca factor coordonator al funcțiilor întregului organism.



Ion Borcea

Un alt cercetător al morfologiei animale — Ion Borcea

Tot de morfologia animală s-a ocupat și *Ion Borcea* (1879—1939), cel mai de seamă biolog format la școala lui Paul Bujor.

După ce studiază științele naturale la Iași, se specializează la Paris, luîndu-și doctoratul la Sorbona. A fost profesor de zoologie al Universității ieșene, unde a predat cursuri de mare erudiție, întemeiate pe principiile evoluționiste. O realizare însemnată în activitatea sa științifică a fost crearea Stațiunii zoologice marine de la Agigea, unde s-a studiat, cu rezultate originale, fauna din apele romînești ale Mării Negre.

Lucrările științifice originale ale lui Ion Borcea pot fi grupate după cele două perioade ale activității sale științifice.

Într-o primă perioadă, desfășurată mai ales în străinătate (la Paris și la stațiunea zoologică de la Roscoff), s-a preocupat de constituția anatomică și structura histologică a peștilor elasmobranhi, izbutind să obțină unele observații inedite, printre care cele privitoare la constituția rinichiului la vertebrate[1].

Studiile morfologice ale lui Borcea asupra teleosteenilor, și mai ales descrierea unor mușchi puțin cunoscuți, prezintă de asemenea interes.

În perioada de activitate, cu mult mai bogată, desfășurată în țara noastră, Ion Borcea a publicat interesante lucrări asupra afidelor, asupra crustaceilor filipozi și copepozi din Romînia. Cercetări însemnate au avut ca obiect fauna Mării Negre, studiul gobidelor, clupeidelor și mugilidelor — aducînd numeroase elemente noi. Fauna lacului Razelm, a limanurilor cu apă dulce și fauna de penetrație din Marea Neagră spre apele dulci au atras de asemenea atenția cercetătorului, care a obținut o serie de rezultate interesante, îmbogățind mult cunoștințele existente în această direcție.

[1] V. Gh. Radu, *Dezvoltarea darvinismului în morfologie. Morfologii darviniști în țara noastră*, în „Analele Academiei R.P.R.", vol. VIII, 1958, Anexa II. Sesiunea comemorativă „Ch. Darwin", p. 70.

Borcea a ajuns la concluzia că fauna actuală a Mării Negre provine din fauna Mării Mediterane, emigrată aci în cuaternar, după prăbușirea Bosforului. Avînd o salinitate mai ridicată, apele mediteraneene au schimbat aci condițiile de viață, iar formele autohtone s-au refugiat în limanuri și spre gurile Dunării readaptîndu-se apelor dulci. În schimb, formele mediteraneene s-au adaptat noilor condiții din Marea Neagră, dînd naștere formei actuale.
Concepția materialistă care a stat la baza muncii științifice a lui Ion Borcea, consecventa sa viziune evoluționistă, în sfîrșit spiritul riguros al metodei sale de cercetare — au contribuit la crearea unei opere științifice originale și bine fundamentate.

Ioan Athanasiu: „Eu nu fac fiziologie cu creta și buretele!"

Secolul al XIX-lea a dat lumii o serie de mari fiziologi, printre care Charles Richet, Botkin, Secenov, Claude Bernard și alții. În aceeași vreme, în cartea de aur a fiziologiei și-a înscris numele și savantul *Ioan Athanasiu* (1868—1926), creatorul școlii romînești de fiziologie. În lucrarea sa autobiografică *Amintirile unui fiziolog*, Charles Richet descrie astfel primul său contact cu Athanasiu, care-i ceruse să lucreze la el: „Mai întîi a venit un romîn... Era foarte timid și abia vorbea franțuzește. «Fie, i-am spus, vino la mine, dar te previn că nu admit amatori». În realitate, nimeni nu era mai puțin amator decît Athanasiu. După ce a rămas cîțiva ani în laboratorul meu din Paris, a intrat în laboratorul lui Marey, unde, inițiindu-se în toate finețele metodei grafice, a făcut experiențe... privitoare la vibrația nervoasă".
Dacă deschidem cunoscutul *Dictionnaire de Physiologie*, în zece volume, carte clasică a fiziologiei, apărută sub îngrijirea lui Richet, găsim numeroase articole elaborate de savantul romîn: Cadmiu, Acțiunea căldurii asupra ființelor vii, Hemoragie, Hibernație, Limfă etc. Este de remarcat că la această lucrare monumentală au colaborat cei mai mari fiziologi ai timpului. Prețuirea de care se bucura Athanasiu s-a concretizat și în faptul că i s-a încredințat funcția de subdirector al Institutului internațional de fiziologie de la Paris.
În decursul bogatei sale activități științifice, învățatul s-a preocupat de probleme de mare importanță, printre care coagularea sîngelui, secrețiile interne, fibra musculară, energia nervoasă, locomoția, respirația, digestia, inervația inimii, sistemul limfatic, longevitatea, efectele alcoolului, medicina veterinară, organizarea rațională a edu-

cației fizice — domenii în care a adus un punct de vedere original și contribuții de valoare. Nici una din marile probleme ale fiziologiei nu i-a rămas străină.

Reprezentant de frunte al biologiei noastre, Ioan Athanasiu a tratat materialist problemele teoretice legate de studiul fiziologiei. Totodată, a susținut principiul unității materiale a lumii, al continuității dintre natura anorganică și cea organică, a subliniat că creierul este baza materială a gîndirii, contribuind astfel la afirmarea tradițiilor materialiste în domeniul științelor naturii în țara noastră[1].

Lucrările sale cele mai importante se referă, fără îndoială, la energia nervoasă. El a arătat, cu ajutorul electromiogramelor și electroneurogramelor obținute prin folosirea galvanometrului cu coardă, că energia nervoasă este de natură vibratorie. Oscilațiile înregistrate de electromiograme corespund pe deplin vibrațiilor care constituie curentul nervos motor. Cercetările lui Athanasiu în această direcție constituie însemnate puncte de plecare în dezvoltarea electrofiziologiei. Știința îi datorește lucrări originale despre energia nervoasă motoare a inimii, precum și despre influența oboselii asupra acestei energii.

A studiat, de asemenea, cu rezultate originale, mușchii netezi și striați ai mamiferelor, urmărindu-le contracțiile în condiții obișnuite și în diferite ipostaze experimentale.

O problemă la a cărei elucidare a contribuit a fost și aceea a coagulării sîngelui. Împreună cu I. Carvallo, el a arătat că, în stare normală, leucocitele sînt acelea care furnizează fibrina — fermentul necesar coagulării sîngelui și limfei. Într-o interesantă comunicare, el dovedește că atunci cînd leucocitele nu pot să-și îndeplinească, dintr-o pricină oarecare, această funcție, acțiunea unor organe, în special a ficatului, o suplinește, secretînd în sînge o substanță cu efect coagulant similar[2]. Deosebit de interesant este studiul său privitor la acțiunea antitoxică a ficatului. Athanasiu a izbutit să arate că, în intoxicații cu fosfor, se produce o mobilizare a grăsimii corporale în ficat, în scopul solubilizării fosforului și al ușurării eliminării lui.

Problema urmărilor alcoolismului l-a preocupat multă vreme. În timp ce statisticile dovedeau că, în satele unde alcoolul făcea ravagii, procentul debililor mintali, al epilepticilor și al celor declarați inapți sau amînați la armată (datorită stării lor fizice) era foarte ridicat, se găseau unii teoreticieni care să susțină că, în cantități adecvate, alcoolul „regenerează" organismul.

[1] C. Totoescu, *Ideile materialiste ale fiziologului Ioan Athanasiu*, în volumul *Din istoria filozofiei în Romînia*, vol. II, p. 339.
[2] J. Athanasiu et J. Carvallo, *Contribution à l'étude de la coagulation du sang*, Paris, Gauthier Villars, 1896.

Athanasiu răspunde partizanilor „binefacerilor alcoolului" prin experiențe originale și precise asupra inimii de broască și a mușchilor izolați. Cînd în lichidul care circulă în inima izolată se introduce glucoză, graficul arată pulsații regulate; alcoolul, dimpotrivă, are ca rezultat micșorarea pulsațiilor și apoi intermitențe în ritm. Mușchiul ținut în alcool obosește mai repede decît cel ținut în glucoză[1].

„Alcoolul — scria Ioan Athanasiu — ne dă o întreită iluzie: iluzia de forță, cînd în realitate slăbește energia nervoasă, iluzia de apetit, pe cînd în realitate tulbură funcțiunile gastrice, iluzia de căldură, pe cînd în realitate are o influență defavorabilă asupra termogenezei". Referindu-se la alcoolism și pelagră, el scrie: „Alcoolul și porumbul, iată două flagele care bîntuie populația noastră rurală".

Savantul, care a lucrat în cele mai mari laboratoare de fiziologie din lume, și-a dat seama că știință adevărată nu se poate face fără aparataj perfecționat, fără metode de lucru perfecționate. *„Eu nu fac fiziologie cu creta și buretele"*, obișnuia el să spună. De aceea a luptat cu ardoare pentru înzestrarea corespunzătoare a laboratorului de fiziologie din București cu cele mai moderne mijloace; a mers chiar mai departe, construind el însuși anumite aparate originale ce-i erau necesare, printre care ergograful dublu cu boambă pentru măsurarea travaliului muscular. Uneori, era totuși nevoit să plece în străinătate, pentru a-și desăvîrși o cercetare sau alta, deoarece i se refuzase în țară cumpărarea aparaturii.

Se revolta adesea cînd vreun puternic al zilei, la care ajungeau cererile sale pentru dotarea laboratorului, îl apostrofa astfel:

— D-ta ai pretenție să faci știință în Țara romînească? Apoi sîntem o țară mică...

— Va să zică să rămînem tributari toată viața și să nu contribuim cu nimic la progresul științei? răspundea el.

Athanasiu, ca atîția alți învățați ai noștri, care prin cercetările și descoperirile lor au dus faima științei romînești peste hotare, a dovedit din plin cît de neîntemeiată a fost neîncrederea burgheziei în capacitatea creatoare a științei noastre. Cu cît mai importante rezultate ar fi putut însă obține el, dacă ar fi avut un laborator bine înzestrat!

Avea obiceiul să avertizeze pe cei care se apropiau de știință, că drumul pe care l-au ales nu e ușor, iar perspectivele materiale ce le oferea — în acele vremuri — de loc îmbietoare.

După cîțiva ani petrecuți în Olanda și Franța, spre sfîrșitul vieții, s-a întors în țară grav bolnav. Un elev și colaborator al său povestește că bagajele sale erau alcătuite dintr-o modestă valiză personală și trei

[1] *Zece ani de la moartea profesorului I. Athanasiu*, București, 1937, pp. 36—37.

mari colete cu aparatură, construită la Institutul Marey pentru laboratorul din București. Curînd după aceea, Ioan Athanasiu a murit. A desemnat ca executori ai testamentului său pe Gh. Marinescu și D. Voinov. Bruma de bani care a rămas de la el, a lăsat-o școlii primare din satul său natal, pentru încurajarea copiilor silitori.

O familie numeroasă

Într-o vreme cînd medicina a făcut pe plan mondial progrese uriașe, în toate ramurile ei, — ilustrată de corifei ca Claude Bernard, Pasteur, Koch, Mecinikov, Pavlov sau Ehrlich — învățații noștri au avut și ei prin descoperirile lor un prețios aport la perfecționarea metodelor de diagnostic și tratament. Totodată, trebuie subliniat rolul pozitiv pe care cei mai mulți dintre medicii romîni l-au jucat în viața socială și culturală a țării, concepția lor materialistă în știință, lupta neobosită pe care au dus-o pentru combaterea misticismului și pentru înlăturarea întunericului superstițiilor. Printre aceștia merită a fi menționat în primul rînd doctorul *Victor Babeș* (1854—1926), una dintre cele mai luminoase figuri din trecutul științei noastre.

Nouă copii a crescut și a ținut la școli Vincențiu Babeș. Nu i-a venit ușor și de aceea purta mai întotdeauna îmbrăcăminte modestă și învechită.

Pe unii din copiii săi „taica Babeș" a mai apucat să-i vadă la casele lor, rămași prin preajma sa; alții s-au dus însă departe.

Așa s-a întîmplat cu Victor, al doilea fiu al său. Victor a fost într-adevăr un învingător în viață.

A crescut ca orice copil, plimbîndu-se de mînă cu frații și cu surorile în zilele de sărbătoare, pe malul „Dunării albastre", supravegheat de părinți, care veneau la cîțiva pași în urma lor.

După liceu, se înscrie la Facultatea de medicină, urmînd studiile întîi la Budapesta, apoi la Viena. Aici desfășoară, în cadrul Societății academice „Romînia Jună", o activitate susținută, concretizată îndeosebi în conferințe, în care se arată preocupat de a realiza o trăsătură de unire între filozofie și științele naturale.

În 1878, Victor Babeș își ia doctoratul în medicină. Medicina se afla pe atunci în plină înflorire în capitala Austriei. Babeș era un tînăr timid, înflăcărîndu-se numai în discuțiile profesionale sau sociale. Deși avea înfățișarea unui debil, era un înotător excelent și

în general un sportiv pasionat (pasiunea înotului a avut-o pînă la bătrînețe).
Profesorul de anatomie Langer îl apreciază și-l ia ca asistent la institutul său. Babeș aprofundează aci cunoașterea anatomiei corpului uman. Fiind și un talentat desenator, schițează personal, cu migală, toate detaliile morfologice ale organelor studiate.
Babeș pleacă apoi la Budapesta, unde devine asistentul profesorului Scheuthauer, celebru anatomopatolog; acolo lucrează pînă în 1882, publicînd o seamă de lucrări remarcabile de anatomie patologică[1].

În luptă cu microbii

În această perioadă, cînd bacteriologia era la începuturile ei (se descopereau cei dintîi microbi patogeni), Babeș, atras de noua știință, se formează cu pasiune în noua direcție.
„Vînătoarea de microbi" pe care o ducea în laboratorul de bacteriologie din Budapesta nu era, cum s-ar putea crede, o examinare senină la microscop a unor lamele cu diferite mostre de culturi bacteriene, din eprubete frumos aranjate și etichetate în rafturi. „Vînătoarea de microbi" se ducea pe terenurile cele mai variate: în viscerele cadavrelor umane de la morgă, în hoiturile de pe cîmp ale cailor morți de morvă, pe crema unei prăjituri îmbietoare, dar nu mai puțin cotropite de microbi, din vitrina unei cofetării.
Tot în acești ani (1878—1880), el își fixează ideile sale călăuzitoare, concepția sa, în eseul *Considerații asupra raportului științelor naturale către filozofie*, în care susține cauzalitatea și interdependența fenomenelor.
Darvinist și materialist convins, el afirmă că „gîndirea noastră reflectă realitatea obiectivă", că „există un lanț de verigi materiale care conduce pînă la conștiință, la noțiuni abstracte și chiar la idei" și că „creierul este o bază materială pentru gîndirea omenească".
Cu o astfel de orientare, era firesc ca Babeș să fie alături de gruparea profesorilor progresiști de la Universitatea din Budapesta, care duceau lupta împotriva curentelor retrograde din știință. Cu ajutorul acestor profesori, Babeș are posibilitatea de a întreprinde, între 1883—1886, o serie de călătorii de studii foarte utile în străinătate.

[1] Numărul lor este destul de mare: 121 de lucrări, tipărite în diferite reviste de specialitate, în limbile romînă, maghiară, germană, franceză.

Babeş învață de la marii descoperitori

Un timp lucrează la München, apoi la Heidelberg, pe urmă la Strassbourg şi, în sfîrşit, la Berlin, unde are prilejul să colaboreze cu Virchow şi cu marele Robert Koch.
Koch descoperise în 1882 bacilul tuberculozei, iar învăţatul romîn fusese entuziasmat de această uriaşă realizare ştiinţifică. Pornind de la ea, Babeş descoperă existenţa bacilului Koch în urină şi arată cum poate fi pus în evidenţă în acest caz. Prin această descoperire, Babeş a deschis calea diagnosticului timpuriu al tuberculozei rinichilor şi organelor genitale, graţie căruia în zilele noastre se poate face din timp bolnavilor tratamentul necesar.
Numeroase somităţi ale vremii, printre care Bollinger, Ziemssen, Arnold, Recklinghausen apreciază talentul excepţional şi valoroasele lucrări ale acestui tînăr savant.
Cel mai mult îl atrage şi-l influenţează pe Babeş învăţătura ilustrului Pasteur. El lucrează un timp în laboratoarele acestuia din Paris, împreună cu Cornil, un discipol al savantului, studiind cu grijă metoda de lucru a marelui chimist şi bacteriolog francez şi cu acest prilej el ia cunoştinţă de sistemele de vaccinare contra antraxului şi turbării şi le experimentează, dar totodată efectuează şi lucrări ştiinţifice originale.
Pasteur se arată interesat de studiile cercetătorului romîn şi îi dă sfaturi preţioase. Într-o vreme cînd holera păsărilor devenise groaza crescătorilor de găini, Pasteur găsi în sîngele şi dejecţiile găinilor bolnave de holeră un microb şi îl consideră pe acesta generatorul bolii. Pe baza observaţiilor învăţatului romîn, căruia Pasteur îi trimise material de cercetare, se stabili însă că un alt microb, în formă de bastonaş, cu puncte la extremităţi, şi nu microbul iniţial presupus de Pasteur, este agentul patogen al bolii.
Descoperitorul tratamentului antirabic face asupra lui Babeş o impresie profundă. El îşi dă seama că Pasteur n-a întreprins celebrele sale cercetări asupra turbării dintr-un interes ştiinţific abstract, ci în primul rînd din simţăminte profund umanitare.
Problemele medicale asupra cărora îşi concentrează atenţia Babeş în această perioadă sînt foarte variate, iar rezultatele la care ajunge reprezintă contribuţii originale de valoare.
În 1883, el publică la Paris o lucrare care sintetizează concluziile primei etape a cercetărilor sale asupra leprei. Azi, nici un tratat ştiinţific privitor la lepră nu poate să omită descoperirile lui Babeş în acest domeniu — el fiind considerat unul din întemeietorii concepţiei moderne asupra bolii amintite.

La cîțiva ani după ce Hansen descoperise bacilul leprei, iar Koch pe cel al tuberculozei, Babeș arăta, într-un studiu comparativ, uimitoarea asemănare dintre cele două soiuri de microbi. Ceva mai tîrziu, în 1887, el descoperi granulațiile bacililor tuberculozei și ai leprei, descrise anumite forme ale acestor două maladii, iar ulterior stabili că bacilii respectivi, ca și microbii morvei, pot pătrunde în organism prin piele, chiar dacă aceasta este intactă (nezgîriată, nerănită etc.). Savanți iluștri începură să se intereseze îndeaproape de acest tînăr descoperitor cu preocupări multilaterale: Mecinikov, Charcot, Paul Bert, Verneuil, Ranvier îi urmăreau lucrările cu multă simpatie.

Prin revizuirea autopsiei lui Gambetta, Babeș face un gest de mare îndrăzneală. Înfruntînd punctul de vedere a numeroase persoane oficiale, el declară că diagnosticul primei autopsii a fost pus greșit, ceea ce s-a adeverit și a produs o vie impresie în cercurile medicale. Schițele *manu-proprio*, pe care le-a executat în timpul autopsiei, i-au fost în acest scop de mare folos.

Profesorul Cornil vrea să-i propună o catedră la Facultatea de medicină din Paris, dar legea interzice aceasta, deoarece Babeș nu-i cetățean francez. Cu toate acestea, Cornil e convins că puterea de muncă și geniul romînului nu trebuie lăsate nevalorificate. Îi propune de aceea să elaboreze împreună un tratat de bacteriologie.

Ca urmare, apare *Les bactéries et leur rôle dans l'anatomie et l'histologie patologique des maladies infectieuses*[1], volum masiv, de 700 de pagini, cu 156 de figuri și 27 de planșe colorate, desenate de Victor Babeș cu meticulozitate și talent.

Lucrarea aceasta este *primul tratat de bacteriologie din lume*, iar aportul savantului romîn — după propria mărturisire a lui Cornil — este mai important decît al savantului francez. Academia de Științe din Paris a premiat-o cu marele premiu Monthyon, ținînd seama de excepționala ei importanță, de concepția cu totul nouă pe care o promova: îmbinarea noii discipline, în formare, bacteriologia, cu vechea și bogata anatomie patologică și clinică. Colaborarea acestor două discipline făcea posibilă cercetarea multilaterală a procesului de infecție și cunoașterea mai adîncă a acțiunii reciproce dintre organismul ce se apără și microbul ce atacă.

În prefață, autorii spuneau, la 10 mai 1885, că volumul „va fi util tuturor acelora care vor să se țină la curent asupra a ceea ce se știe azi despre această problemă... Este prima încercare de monografie suficient de amănunțită asupra acestui subiect..."[2].

[1] Bacteriile și rolul lor în anatomia și histologia patologică a maladiilor infecțioase.
[2] *Les bactéries* ..., Félix Alcan, Paris, 1885, pp. VI—VII

Prelegerile lui Babeş la Academia de Ştiinţe, la „Societatea de biologie" şi la „Societatea de anatomie" din Paris erau ascultate cu cea mai mare atenţie şi publicate în revistele medicale, descoperirile sale erau folosite pretutindeni.

În această perioadă, decanul facultăţii de medicină din Budapesta îi scrie, oferindu-i un loc de conferenţiar.

Babeş consideră însă că n-a învăţat destul, că n-a aflat încă tot ceea ce se putea şti pe atunci în domeniile ce-l interesau. Căutînd mereu să-şi îmbogăţească cunoştinţele şi experienţa — trăsătură de altfel dominantă pînă în ultima clipă a vieţii lui — hotărăşte să plece din nou în Germania, ca să se pună la curent cu ultimele descoperiri ale lui Koch şi Virchow.

Părăseşte Parisul şi îşi continuă cercetările la Berlin, unde lucrează doi ani în laboratoarele lui Koch, instalate departe de oraş, într-o clădire masivă, în stil medieval.

„Virchow şi Koch sînt de o amabilitate excepţională vis-a-vis de mine; din contra, cei mici, asistenţii şi prozeliţii lor, nu mă pot suferi"[1], scrie el tatălui său.

Victor Babeş s-a pus repede în curent cu ultimele lucrări ale lui Virchow, dar totodată a început să-şi dea seama de caracterul mecanicist al teoriei virchowiene, care considera organismul ca o sumă de vieţi celulare izolate, trecînd cu vederea organismul ca un întreg şi legătura lui cu mediul extern prin intermediul sistemului nervos.

Savantul romîn îşi pune chiar întrebarea de ce nu explică Virchow cauza modificărilor celulare prin pătrunderea în organism a microbilor. De aceea, deşi el apreciază experienţele şi faptele constatate de şcoala lui Virchow, nu subscrie de loc la interpretarea metafizică ce se dădea acestui material, îmbrăţişînd în schimb total noua concepţie pasteuriană în bacteriologie, care dezvăluie în special rolul microorganismelor în apariţia bolilor (Babeş, cum vom vedea, va îmbogăţi această concepţie cu numeroasele sale contribuţii originale).

La Budapesta

Cînd se întoarce la Budapesta, decanul Facultăţii de medicină obţine numirea lui Babeş ca conferenţiar extraordinar la catedra de histologie. Tot atunci, tînărul savant se căsătoreşte cu Josefina Torma.

[1] Dr. Al. Culcer şi M. Scripcă, *V. Babeş, aspecte inedite*, Bucureşti, Ed. medicală, 1954, p. 313

Babeș știe să fie soț bun fără să-și neglijeze cercetările. Blînda veghere și atenție a soției îi creează un climat și mai propice muncii.
În 1886, el descrie granulațiile polare ale bacilului difteric, care poartă în prezent numele de Babeș-Ernst.
Cu un an mai înainte, dînd dovadă de o putere de previziune remarcabilă, el rostise cuvinte profetice:
„Există microorganisme ce pot elabora substanțe capabile de a opri dezvoltarea și nocivitatea altor microorganisme, modificînd mediul de cultură și făcîndu-l impropriu pentru alte specii microbiene. O boală cauzată de anumite bacterii poate fi tratată printr-o altă bacterie; noi orientări în terapeutică se întrevăd".
Într-adevăr, el observase că dacă într-o cultură a unei specii de microbi se însămînțează anumite specii de alți microbi, între cele două specii se dă o luptă din care una poate să piară.
Babeș n-a avut atunci mijloacele pentru a realiza unul din visurile maestrului său Pasteur: de a introduce în organismul unui om suferind de o infecție bacterii sau alte microorganisme nevătămătoare, care să acționeze împotriva celor patogene. De aceea el a abandonat cercetările în direcția antagonismului microbian. Nu e mai puțin adevărat însă că observațiile sale justifică considerarea lui Babeș ca fiind unul dintre precursorii tratamentului actual cu antibiotice.

Chemarea patriei

Anul 1887 înscrie o cotitură de mare importanță în viața lui Babeș. El este pus în fața unei hotărîri de care depinde întreaga evoluție ulterioară a savantului.
Era chemat la București. I se oferea, printr-o lege specială, o catedră de patologie și bacteriologie la Facultatea de medicină și crearea unui institut în care să-și continue lucrările.
Sosirea lui Babeș în Romînia marchează începutul unei noi etape în dezvoltarea medicinei romînești, urmînd importantelor acțiuni de organizare sanitară și de creare a învățămîntului medical, conduse de N. Kretzulescu și Carol Davila.
La institutul care-i poartă azi numele, Babeș a lucrat aproape 40 de ani, realizînd descoperiri de importanță universală și creînd o școală națională de anatomie și bacteriologie.
Nu trecuseră nici trei ani de cînd se descoperise vaccinul antirabic și, în anul 1888, primul pacient mușcat de un cîine turbat, soldatul

Nicolae Ardeleanu, prezentat lui Babeş, este tratat la secţiunea antirabică înfiinţată de Babeş în ţară, una dintre primele din lume.
În curînd, datorită ameliorării tratamentului antirabic prin metode personale, secţiunea antirabică din Bucureşti primeşte numeroşi pacienţi din străinătate (Rusia, Ungaria, Bulgaria, Austria etc.) atraşi de reputaţia lui Babeş şi de rezultatele obţinute de el. De altfel, comparînd rezultatele sale cu cele ale institutelor din Paris şi Viena, vedem că la Bucureşti, la 982 cazuri tratate, procentajul insucceselor este nul, pe cînd în Franţa la 750 cazuri s-au înregistrat 0,39% insuccese iar în Austria la peste 200 cazuri — 1% insuccese.
Deşi era foarte ocupat cu organizarea pe scară largă a tratamentului antirabic, găseşte totuşi vremea să facă o nouă descoperire — contribuţie esenţială la medicina veterinară.
Într-adevăr, în 1888, el descoperă agentul hemoglobinuriei bovine (boală grea a vitelor, în special a oilor, denumită popular cîrceag), fapt ce a avut drept consecinţă descoperirea de noi forme de paraziţi sanguini, provocatori a diverse boli la animale.
Babeş a arătat că boala nu trece de la un animal la altul prin contagiune directă, dar că injectîndu-se indivizilor sănătoşi sîngele de la o vită bolnavă, se transmite şi parazitul.
Şi învăţatul american Theobald Smith s-a ocupat de această problemă, însă abia un an mai tîrziu, astfel că prioritatea lui Babeş a fost recunoscută, iar microbul, care poartă numele ştiinţific general de piroplasm, a fost botezat, în cinstea descoperitorului, *Babesia*[1] (în 1900, la Congresul internaţional de zoologie de la Londra). Cu toate acestea, mai există în apus autori care omit să-l menţioneze pe Babeş. Astfel, un savant de valoare, ca Paul de Kruif, în cartea sa *Vînătorii de microbi* nici nu pomeneşte de savantul romîn în problema descoperirii babesiilor provocatoare de hemoglobinurii, atribuind această realizare unui american.

Creatorul seroterapiei

Tot în 1888, Babeş stabileşte că *„acei cîini care au fost adesea revaccinaţi cu mari cantităţi de virus rabic posedă un sînge care, fiind injectat în proporţii de 5—10 g mai multe zile la rînd altor cîini, prezervă pe aceştia din urmă de infecţia intracraniană prin trepanaţie cu virus de stradă şi*

[1] Există numeroase specii de „babesii". Astfel, febra din Texas a bovinelor este provocată de *Babesia bigemina*, piroplasma cîinilor este provocată de *Babesia canis*, a cailor de *Babesia caballi* şi *Babesia equi* ş.a.m.d.

chiar cu virus fix și că același tratament chiar însănătoșește pe acești cîini"[1].

În 1889, el introduce în laborator virusul turbării în ser de sînge luat de la animalele imunizate; injectînd un astfel de amestec cîinilor de experiență, aceștia au rămas sănătoși, dovedind prin aceasta posibilitatea transmiterii calităților preventive și curative ale sîngelui de animal imunizat.

Ideea de la care pornise acest creator al seroterapiei și imunologiei era clară: în sîngele animalelor imunizate circulă unele substanțe imunizante ce se pot transmite, o dată cu sîngele, și altor animale, ferindu-le de boală. *Babeș e primul care a conceput seroterapia, transmiterea imunității prin serul animalelor imunizate* și a preconizat hemoterapia, trecînd apoi la serovaccinație și în urmă la imunizare prin complexul toxină-antitoxină.

Cu alte cuvinte, metodelor de prevenire și tratament al bolilor cunoscute pînă atunci, li s-a adăugat un nou mijloc terapeutic foarte eficace: injectarea de ser sanguin sau sînge total, iar în alte cazuri injectarea de produse toxice microbiene atenuate. Toate acestea acționează fie prin mobilizarea capacității de apărare a organismului împotriva infecției, fie chiar prin substanțele imunizate conținute în sîngele sau serul injectat.

„În anii 1888—1889, Babeș a făcut o serie de experiențe importante, inoculînd serul sau sîngele unor animale imunizate împotriva turbării, la animale susceptibile de aceeași afecțiune. În cursul acestor experiențe, Babeș a observat puterea imunizantă a lichidelor provenite din organismul animalelor imunizate contra turbării. Prin aceste experiențe, el a descoperit o lege importantă a biologiei și totodată a pus bazele experimentale ale principiilor imunității pasive, umcrale. Aceste principii, descoperite, elaborate și formulate pentru prima dată de Babeș, nu au rămas simple achiziții teoretice... În anul 1890, metoda descoperită de Babeș a fost folosită pentru prima dată la om. Prin această aplicare în masă a metodei imunizării pasive, Babeș a pus bazele experimentale și clinice ale seroterapiei"[2].

Deși savantul a publicat lucrările sale (în colaborare cu Lepp) în „Analele Institutului de patologie și bacteriologie" din București (1889, t. II) și în „Annales de l'Institut Pasteur", din același an, mulți istoriografi ai medicinei au atribuit prioritatea în acest domeniu bacteriologului german Emil Behring, care n-a făcut decît să dezvolte prin-

[1] *De la méthode roumaine dans le traitement de la rage* în „Médecine orientale", avril—mai 1897, p. 1.

[2] S. Izsak, *Prioritatea lui V. Babeș în punerea bazelor experimentale și teoretice ale seroterapiei*, în vol. *Aspecte din trecutul medicinei romînești*, p. 12.

cipiile descoperite de Babeş, aplicîndu-le la seroterapia difteriei. Denumirea de „lege a lui Behring", care se dă adesea principiilor de bază ale seroterapiei, este deci greşită, impunîndu-se înlocuirea ei prin „legea lui Babeş".

„Sînt în dreptul meu — arăta în 1894 Victor Babeş — de a reclama prioritatea descoperirii şi a demonstrării ştiinţifice exacte a acţiunii imunizatoare a sîngelui de animale imunizate"[1].

Datorită acestor descoperiri, Babeş a modificat tratamentul antirabic clasic elaborat de Pasteur, amestecînd ser antirabic cu virus fix, metodă ce „diferă total de cea practicată în celelalte institute antirabice"[2], puţine cîte erau la acea dată în lume.

— Vrei să „îmbogăţeşti" doctrina lui Pasteur? observau unii ironic. Nu ţi se pare că lumea o să creadă că...

— Nu-mi pasă ce va crede lumea. Pasteur însuşi m-a învăţat să nu am alt scop decît acela de a fi de folos omenirii. Restul nu mă interesează! replica savantul. Sînt cazuri cînd mijloacele clasice nu mai pot da rezultate. Învăţătura lui Pasteur rămîne o stîncă de granit, faţă de care mă înclin pînă la pămînt, însă aceasta nu înseamnă să lăsăm oamenii să moară numai de dragul respingerii oricăror perfecţionări ale acestei învăţături.

În iarna lui 1890, la Institutul antirabic din Capitală fuseseră aduşi 30 de oameni în stare gravă. Ziarele povesteau cu lux de amănunte cum un lup turbat atacase un grup de ţărani care trecea printr-o pădure.

Oamenii aveau groaznice muşcături, mai ales la cap. Dată fiind profunzimea şi întinderea lor, era de aşteptat ca criza să se dezlănţuie mult mai repede decît de obicei, astfel că nu mai era răgaz pentru cele trei săptămîni reclamate de vaccinarea preventivă. Tratamentul clasic al lui Pasteur n-ar fi fost eficace (pînă să-şi facă el efectul, turbarea s-ar fi manifestat, deoarece muşcăturile fiind profunde şi situate la cap, virusul ar fi ajuns foarte curînd pînă la centrii nervoşi superiori).

Şi în vreme ce rudele ţăranilor internaţi îi plîngeau afară pe scările institutului, ca pe nişte oameni pierduţi, Babeş, la capătul unui lung zbucium sufletesc, declară ziariştilor care erau nerăbdători să-i afle verdictul:

„În interesul umanităţii, trebuie să renunţ de data aceasta la tratamentul tradiţional şi să mă folosesc de o metodă personală. Sînt convins că Pasteur însuşi ar prefera ameliorarea metodei sale, unei stagnări în evoluţia ei!"

[1] V. Babeş, *Despre descoperirea seroterapiei*, în „România medicală", 1894, anul II, p. 469.
[2] *De la méthode roumaine dans le traitement de la rage* în *loc. cit.* p. 1.

Şi într-adevăr, aplicînd seroterapia, Babeş reuşeşte să obţină întîrzierea manifestării simptomelor turbării, astfel ca vaccinarea preventivă a lui Pasteur să-şi facă efectul înainte de apariţia bolii! Aşa a salvat de la moarte pe cei 30 de ţărani. (Zece ani mai tîrziu, în 1900, o nouă metodă a sa de preparare a serului antidifteric va fi adoptată de Institutul Pasteur din Paris.)

Corpusculii Babeş-Negri

De altfel, în domeniul turbării, Babeş poate fi considerat unul dintre cei mai remarcabili descoperitori. Încă din 1886, el găseşte, în creierul oamenilor seceraţi de această groaznică boală, nişte corpusculi străvezii, cu mici granulaţii în interior. In 1892, în nr. 4 al „Analelor Institutului Pasteur", Babeş îi descrie şi-i numeşte noduli rabici.

Această descoperire a avut urmări foarte însemnate.

Într-o zi, un om aduse un cîine care nu prezenta simptomele clasice ale turbării (paralizie, lipsă de sensibilitate etc.). Nu muşca decît dacă era aţîţat, dar din întreaga lui comportare se degaja ceva ce nelinişte pe stăpîn:

— Am copii şi nu vreau să se întîmple vreo nenorocire! spunea omul îngrijorat.

— Lasă-l la noi sub observaţie! îi răspunse Babeş.

Peste trei zile cîinele muri.

La autopsie, nu se găsi în stomac nimic care să dea de bănuit. Ganglionii spinali şi diverse formaţii din creier nu aveau decît leziuni neînsemnate. În bulbul rahidian se descoperiră însă leziuni caracteristice nodulilor rabici. Iepurele injectat prin trepanaţie cu măduvă din coloana vertebrală a cîinelui, muri de turbare după optsprezece zile.

Stăpînul cîinelui începuse însă între timp, împreună cu întreaga familie, tratamentul preventiv.

Descoperirea nodulilor rabici înlesnea deci un diagnostic rapid, atunci cînd alte metode se dovedeau ineficace.

Babeş a arătat că nodulii nu trebuie consideraţi a fi chiar agenţii patogeni; ei conţin numai virusul, fiind rezultatul acţiunii de apărare a organismului, care „încapsulează" germenele producător de boală[1].

În 1903, un savant italian descrie din nou aceşti corpusculi, cărora li s-a dat în mod nejust denumirea „corpusculii lui Negri", denumire

[1] Denumirea actuală a acestor încapsulări este aceea de „incluzii".

destul de răspîndită. Azi, recunoscîndu-se prioritatea lui Babeş în această direcţie, se vorbeşte despre corpusculii Babeş-Negri.
De altfel, nu este de prisos să amintim că „germenul turbării, virusul care provoacă boala, a fost văzut pentru prima dată în lume de marele nostru învăţat, care i-a descris forma şi i-a precizat dimensiunile"[1].
Să mai menţionăm, în sfîrşit, că *Babeş a descoperit în total 50 de microorganisme patogene,* contribuind prin aceasta în mod hotărîtor la progresul medicinei din vremea sa.

Leacul pelagrei? Împroprietărirea ţăranilor!

Babeş nu a fost numai un cercetător de laborator, avînd ca unică pasiune microscopul. El a fost şi un democrat convins, care „concepea ca de la sine înţeleasă legătura dintre misiunea savantului de a descoperi adevărul şi datoria morală de a sta în serviciul maselor, pentru a alina suferinţele şi a asigura sănătatea poporului"[2].
O luptă susţinută a dus Victor Babeş pentru instituirea medicinei preventive în ţara noastră. Ani de-a rîndul s-a ocupat de probleme de organizare sanitară şi igienă publică, perseverînd pe o cale pe care, din nefericire, guvernanţii nu voiau să se angajeze. Înfăptuirile plănuite atunci de el s-au realizat abia în zilele noastre.
Încă din 1894, la al XI-lea Congres internaţional de medicină de la Roma, el a schiţat, în mare, un program cuprinzător de medicină preventivă, care a stîrnit multă vîlvă. Savantul romîn avea cutezanţa să ceară ca statele să aloce măcar o parte din bugetul consacrat înarmărilor, pentru a acoperi cheltuielile unei administraţii sanitare bine puse la punct!
Niciodată n-a cruţat Babeş oficialitatea. Abia venise în ţară şi a şi avut un grav conflict cu primarul Capitalei, în privinţa apei potabile din Bucureşti, apă pe care savantul n-o găsea de loc ...potabilă, fiindcă conţinea un mare număr de microbi, deşi filtrele (pe cît de costisitoare, pe atît de defectuoase) fuseseră instalate de curînd.
Sînt caracteristice cuvintele rostite de el:
„Leacul pelagrei? Al acestei boli a mizeriei? Al acestei «ruşini naţionale»? Vi-l dau eu: împroprietărirea ţăranilor".

[1] Acad. Şt. Nicolau, *Marele savant patriot Victor Babeş,* Bucureşti, 1952, p. 16.
[2] Acad. Şt. Nicolau şi M. Florian, *Concepţia filozofică materialistă a dr. Victor Babeş,* în *Din istoria filozofiei în Romînia,* vol. I, Bucureşti, 1955, p. 94.

Cu prilejul unei conferințe, a arătat că „neîngrijirea statului pentru bunăstarea materială a țăranului este cauza principală"[1] a mizeriei acestuia.
O asemenea poziție i-a adus, firește, dușmănia multora. Cu toate acestea, el nu și-a renegat concepțiile, arătînd că țăranul este vîndut proprietarului, „fiind mai rău asuprit decît chiar înaintea eliberării sale"[2].
Folosind cifre statistice de nedezmințit și citînd cazuri concrete, Babeș demonstrează că „proprietarul și arendașul exploatează țăranul în mod extraordinar, storcînd de la dînsul un venit mai mare decît chiar claca și dijma din timpurile robiei"[3].
Pelagra, sifilisul, tuberculoza, alcoolismul, conjunctivita granuloasă — iată ce rezerva statul burghezo-moșieresc acestui țăran batjocorit și exploatat în mod hain.
Rîvna de o viață întreagă a lui Babeș a urmărit să pună știința în serviciul patriei sale. Sănătatea claselor de jos are cea mai mare însemnătate — spunea el încă de la sfîrșitul secolului al XIX-lea. De asemenea, mai arăta că „soluția problemei sociale este o condiție esențială a sănătății publice".
În general, Babeș n-a contenit niciodată să repete sus și tare că regenerarea poporului depinde de soluționarea problemei sociale, fie că era vorba de tuberculoză, de pelagră sau de alte boli sociale, expresie a mizeriei în care se zbăteau cei mulți.
De aceea, numeroși mari proprietari și oameni politici ai vremii l-au învinuit că ar fi un „instigator" al țărănimii. Babeș însă nu s-a lăsat intimidat și a demascat și mai departe indolența criminală a protipendadei de la putere.
Clasa muncitoare a apreciat această poziție a savantului. La moartea marelui om de știință, revista muncitorească „Cultura proletară" i-a consacrat cuvinte de înaltă prețuire.
Mai trebuie să amintim că Babeș s-a situat în lucrările sale pe o poziție materialistă, că a fost un pasionat popularizator al științei și a combătut misticismul și superstițiile (în lucrarea *Credință și Știință* etc.), într-o vreme cînd cei care le încurajau erau foarte numeroși.

* * *

În 1912, Victor Babeș se apropia de 60 de ani. Rămăsese însă tot atît de energic ca și pe vremea cînd, într-o întrecere de înot cu colegii, tre-

[1] *Boalele țăranului romîn*, conferință ținută la 27 ianuarie 1901 în localul societății „Tinerimea romînă", p. 18.
[2] *Ibidem*, p. 19.
[3] *Ibidem*, p. 24.

cuse primul lacul Balaton, din Ungaria. Ca și atunci, purta mustață și ochelari prinși de nas, numai că mustața încărunțise puțin, iar ochelarii obișnuia să-i țină legați cu un șnur petrecut la butoniera reverului hainei, ca să nu uite unde i-a pus, cînd în toiul unei aprige discuții îi scotea pentru a privi prin ocularul vreunui microscop.

Publicase în acel an *Traité de la rage*, lucrare distinsă de Academia de Științe din Paris cu premiul Briand. Era membru corespondent al Academiei de Medicină din Paris și membru al Academiei Romîne.

Ingeniozitatea sa se remarcase și prin faptul că avea la activul său *inventarea a aproape 60 de aparate și procedee tehnice de laborator*. Participase la numeroase congrese internaționale și numele său era binecunoscut în lumea științifică.

În preajmă-i crescuseră cadre medicale și științifice cu care țara se mîndrea: *Gh. Marinescu*[1], *C. Levaditi*, *Fr. Rainer*, *G. Proca*, *E. Pușcariu*, *V. Sion*, *M. Manicatide*, *P. Riegler*, *Șt. Nicolau*, *Th. Mironescu* și alții.

Pe lîngă activitatea de descoperitor, de cercetător științific și de profesor, înființase „Societatea anatomică", inițiase numeroase publicații, luptase asiduu pentru a impune o mai bună igienă socială și organizare sanitară, iar institutul său își înfăptuia din plin menirea.

Ar fi putut să-și îngăduie odihna pe care o merita. Dar el nu era omul care să se împace cu inactivitatea. Continuă cu stăruință munca începută. În 1913, întreprinde cercetări asupra serului antidifteric, în 1915 se ocupă de pneumonie, în 1916 ia măsuri pentru ca să pună la adăpost de bolile infecțioase pe soldați, în sfîrșit, nu se odihnește nici o clipă. Cu ocazia centenarului nașterii lui Pasteur, își face o pioasă datorie de a ține, în 1923, un discurs comemorativ, în care evocă emoționant figura marelui și neuitatului său maestru.

În 1924, Babeș se ocupă intens de probleme de diagnostic al cancerului și de combaterea lui.

*
* *

Într-o zi umedă și cețoasă de toamnă, Babeș află o veste care-l revoltă cumplit: fusese pensionat!

Politicienilor veroși nu le convenea de loc activitatea acestui om, care nu se sfia să le spună adevărul în față.

Așadar nu va mai putea călca pragul amfiteatrului spre a vorbi studenților, n-o să mai aibă dreptul de a conduce cercetări de laborator;

[1] La moartea lui Babeș, acesta a scris în „Natura" (nr. 9—10/1926) unul din articolele cele mai complete și mai evocatoare despre viața și opera lui.

va trebui să se mulțumească să stea în casă și să aștepte liniștit să-și încaseze pensia...
Acest lucru însemna moartea pentru un om ca el!
Ca o furtună, Babeș se urcă într-o trăsură, ducîndu-se la Ministerul Instrucțiunii, cu gîndul de a obține neapărat o revenire asupra acestei nedrepte hotărîri. Avea 72 de ani, dar se mai simțea în stare de muncă încordată, creatoare, spre binele poporului său. Mîna nu-i tremura, glasul nu-i răgușise, ochiul nu-i slăbise și mintea dovedea încă o memorie prodigioasă...
Șeful de cabinet, tînăr, spilcuit, pedant, graseind cuvinte mieroase, pline de lingușire, îi transmise:
— Domnul ministru nu poate primi azi în audiență pe onoratul domn profesor Babeș, fiindcă... nu e zi de audiență.
Mai zbuciumat decît la venire, savantul abia avu puterea să se urce în trăsură și să cadă pe pernele ei.
Puține zile după aceea, la 19 octombrie 1926, savantul de valoare mondială care a fost Victor Babeș se stinse din viață.


Victor Babeș

Gh. Marinescu: creatorul școlii neurologice romînești

Gh. Marinescu (1863—1938), creatorul școlii neurologice romînești, savant materialist de mare valoare, este în același timp și unul dintre întemeietorii neurologiei moderne. Nu există azi tratat de specialitate care să nu menționeze contribuția acestui om de știință romîn. El aparține marii pleiade de creatori în domeniul medicinei pe care i-a dat poporul nostru.
S-a născut în 1863, la București, fiu al unei femei sărmane, care muncea din greu ca să-și țină cei doi copii. Pe tatăl său nu l-a cunoscut, căci murise înainte ca Gheorghe să împlinească anul.
După terminarea școlii secundare, s-a înscris atît la Facultatea de medicină, cît și la Școala de poduri și șosele (care forma ingineri); pînă la urmă a rămas numai la medicină, înțelegînd că nu va putea să aprofundeze ambele discipline, dar cu regretul de a părăsi matematica, pe care — cu spiritul său riguros — o îndrăgea. La numai un an de la intrarea în universitate, își trece cu succes concursul de externat. Cîțiva ani mai tîrziu, devine intern la spitalul Brîncovenesc, unde activează sub îndrumarea lui *C. Buicliu*, lucrează în laboratorul de histologie al profesorului *Petrini-Galați* și, în sfîrșit, devine preparator la Institutul de bacteriologie al profesorului Victor Babeș.



Gh. Marinescu

Din această vreme datează primul său articol original, publicat în revista „Progresul medical romîn": *Note asupra a patru observații de mielită transversă lombară, culese în serviciul doctorului C. Buicliu, la spitalul Brîncovenesc*. În aceeași perioadă, apare interesantul său studiu: *Despre mutismul isteric*, în legătură cu un caz de pierdere a graiului fără substrat organic, de natură isterică (simpla scoatere a bolnavului din mediul care-i provocase boala, prin internarea sa în spital, a dus la vindecarea mutismului și a celorlalte tulburări nervoase).

Babeș are marele merit de a fi recunoscut talentul și gîndirea științifică originală a lui Marinescu.

— Cunosc visul pe care ți l-ai făurit de a ajunge să lucrezi cu Charcot, la Salpêtrière. Am să încerc să te ajut să-ți realizezi dorința! i-a spus el în vara anului 1889.

Decanul facultății s-a opus trimiterii lui Marinescu ca bursier la Paris, considerîndu-l un „agitator" și un adept al „reformării învățămîntului medical".

Babeș însă îl susține cu multă căldură și pînă la urmă se hotărăște să-i pună la dispoziție, pentru specializare, salariul de asistent, pe care Marinescu îl primea de la institut. Cu acești bani, Gheorghe Marinescu pleacă la Paris. Printr-o scrisoare colectivă semnată de Babeș, Asachi, Kalinderu și Buicliu, tînărul este recomandat lui Charcot. Charcot, fondatorul școlii neurologice franceze, cunoscut pe atunci în lumea întreagă pentru studiile sale asupra isteriei, îl primește în vestita clinică a spitalului Salpêtrière. Aici Marinescu obține rezultate remarcabile în histologia patologică a sistemului nervos, fiind elogiat în repetate rînduri de maestrul său.

La 27 de ani, în 1890, întreprinde, împreună cu un alt cercetător, studiul anatomopatologic al maladiei lui Friedrich (caracterizată, între altele, prin pierderea echilibrului), descoperind în măduva spinării cauza tulburărilor; este vorba de o degenerescență a căilor care conduc influxul nervos spre creierul mic. Curînd după aceea, publică la Berlin o lucrare asupra centrului respirator bulbar, iar mai tîrziu, împreună cu Babeș și Ramon y Cajal, dă la iveală un album de anatomie patologică de mare valoare; fotografiile și desenele realizate de Marinescu pentru această vastă operă originală prezintă celula nervoasă în stare normală și patologică (datorită diferitelor cauze), relevînd numeroase aspecte și formații noi.

În 1897 se reîntoarce în țară și după ce lucrează un timp în laboratorul institutului condus de Babeș, creează, la spitalul Pantelimon, la periferia Bucureștilor, o clinică neurologică, prima de acest fel din țară, unde întreprinde experiențe celebre și începe formarea școlii de neurologie romînească. Primul intern al acestui serviciu a fost C.I. Parhon.
Tot în 1897, Marinescu a fost desemnat raportor la Congresul internațional de medicină de la Moscova; aci el a prezentat un raport care a avut un mare răsunet: *Patologia generală a celulei nervoase*. De altfel, la acest congres, tînărul savant romîn a și prezidat unele ședințe ale secției de neurologie.
După întoarcerea la București, Marinescu este numit titularul catedrei de neurologie și ales membru al „Societății de neuropatologie și psihiatrie" din Moscova.

Celula nervoasă

În 1909, Marinescu publică o lucrare de mare importanță *La cellule nerveuse*[1], considerată și astăzi drept cel mai reprezentativ studiu morfologic și clinic asupra celulei nervoase normale și patologice.
Iată ce scrie, de pildă, profesorul M.L. Berr, un mare citolog, despre această operă, în numărul din 24 august 1951 al revistei americane „Science": „Nu e îngăduit ca vreun cercetător de astăzi care lucrează în neuroanatomie să nu cunoască strălucita și valoroasa lucrare (a lui Marinescu — *N.A.*) elaborată în Europa acum aproape o jumătate de secol".
Pentru a înțelege mai bine fenomenele legate de biologia neuronului (ca evoluție, degenerescență, regenerare, ereditate), Marinescu perfecționează sistemele de cercetare, ajungînd la o metodă personală de punere în evidență a fermenților oxidanți ai celulei nervoase (fermenții oxidanți suferă, în general, modificări în stările patologice ale celulei nervoase „și aceste modificări secondează îndeaproape alterările funcțiilor și vitalității fibrelor nervoase")[2].
Deosebit de interesante sînt cercetările lui Gh. Marinescu în ce privește regenerarea celulei și fibrei nervoase. Dacă leziunea suferită de

[1] În prefața acestei cărți, reputatul savant Ramon y Cajal din Madrid spune că prestigiul de care se bucura savantul romîn la acea dată îl impunea „atenției și elogiilor lumii savante".
[2] „Archives suisses de neurologie et de psychiatrie", *Nouvelles contributions à l'étude du rôle des ferments oxidants dans les phénomènes de la vie du neurone*, par G. Marinescu, Zürich, 1924, p. 12.

celulă nu este distructivă — arată Marinescu — ea se poate regenera. Savantul a secționat diferiți nervi la animale de experiență, pentru a studia fenomenele intervenite ulterior.

Astfel, el a tăiat nervul limbii la iepuri, pentru a cerceta și descrie fenomenul refacerii sau degenerării celulei nervoase. Realizînd astfel de experiențe, neurologul a descoperit, de pildă, neurotropismul (asemănător tropismului plantelor), adică însușirea celulelor din capătul periferic al nervului (celule apotrofice) de a atrage, ca un magnet, capătul central al nervului secționat.

Studiind la microscop procesul de formare a cicatricei țesutului nervos, el constată că aceasta se dezvoltă în contul celulelor conjunctive din jurul vaselor sanguine sau pe seama celulelor nevroglice (care constituie suportul celulei nervoase propriu-zise). În caz de leziune — a stabilit Marinescu — celulele nevroglice încep să se înmulțească, dînd naștere cicatricei.

Neurologul romîn a fost *primul care a văzut celula nervoasă vie la microscop*, datorită aplicării unei tehnici chirurgicale și de laborator deosebite[1]. Cu acest prilej, el a descoperit în protoplasma celulelor vii din ganglionii spinali o serie de granulații, al căror volum și densitate variază după vîrsta și specia animalului.

Cu ajutorul anumitor coloranți, profesorul Marinescu a izbutit să pună în evidență și multe alte fenomene necunoscute pînă la el, observate pe celulele nervoase vii și pe țesutul nervos viu.

Celula nervoasă este studiată de savant în continua ei schimbare și într-un raport strîns cu condițiile mediului. O deosebită atenție acordă el cercetării modificărilor suferite în urma variațiilor de temperatură, inaniției, oboselii etc.

Structura scoarței cerebrale l-a preocupat ani de-a rîndul pe marele savant. Împreună cu un colaborator al său, *M. Goldstein*, a întreprins cercetări originale asupra grosimii scoarței cerebrale; denumirea de *paliometrie*, pe care el a dat-o măsurării grosimii scoarței cerebrale, a devenit curentă în știință. În ce privește harta scoarței cerebrale, Marinescu a avertizat împotriva împărțirii ei, de către unii cercetători, în prea multe compartimente, considerate izolat unul de celălalt. Neurologul a stabilit, de pildă, că împărțirea făcută în lobul temporal în cîmpii 41 și 42 este inutilă și a izbutit să corijeze și să completeze mai multe elemente ale hărții scoarței cerebrale, fiind socotit, pe drept cuvînt, unul dintre cei mai buni cunoscători ai acesteia.

[1] La stațiunea zoologică marină de la Agigea, Gh. Marinescu a studiat *in vivo* neuronul la diverse animale marine.

Studiul sistemului nervos l-a dus pe Marinescu la numeroase descoperiri importante, la stabilirea de metode noi pentru tratarea diferitelor boli ale acestui sistem.

„Încă din 1898 — scrie academicianul *A. Kreindler*, elev și colaborator apropiat al savantului — Marinescu a arătat că centrul respirator nu este strict localizat în bulb, așa cum pretindeau cercetătorii din acea vreme, ci că are o reprezentare foarte largă înăuntrul sistemului nervos central...

Marinescu începe cu elevii săi un lung și important șir de cercetări asupra bolilor sistemului nervos determinate de virusuri și publică lucrări remarcabile în această privință... El a elaborat o teorie originală asupra felului în care se propagă virusurile pentru a pătrunde înăuntrul sistemului nervos.

Marinescu... a fost primul cercetător care a aplicat în neurologie studiul radiologic al oaselor și primul care s-a servit de metoda cinematografică pentru a studia tulburări ale mișcărilor produse de unele boli ale sistemului nervos..."

Tot el „ne-a dat un număr de metode importante, care au intrat de mult în practică, ca de exemplu tratamentul prin injecții în șira spinării cu sulfat de magneziu în anumite dureri violente, produse de boli ale sistemului nervos" [1].

Un deosebit interes prezintă tratamentul original al paraliziei generale sifilitice imaginat și aplicat de neurologul romîn; Gh. Marinescu, care descoperise primul *spirocheta palida* (microbul sifilisului) în creierul unui bolnav mort de paralizie generală, a preconizat injectarea în lichidul cerebro-spinal a serului salvarsanizat. Acest ser se extrăgea chiar de la bolnavii de sifilis, cărora li se făcea o injecție de neosalvarsan; din acest sînge era extras serul, după coagulare; în afară de salvarsan, serul mai conținea antitoxina sifilitică, produsă de organism. Tratamentul, bazat pe injectarea acestui ser, a dat bune rezultate. Deși metoda s-a aplicat la București, în spitalul Pantelimon, încă din 1910, doi medici americani, Swift și Ellis, care au introdus-o în 1912, au reclamat prioritatea ei.

Însuși Ehrlich, descoperitorul salvarsanului, avea să restabilească adevărul, la un congres medical din 1913, subliniind că prioritatea în injectarea intrarahidiană a serului salvarsanizat îi aparține lui Gh. Marinescu [2].

[1] Acad. A. Kreindler, *Viața și opera prof. Gh. Marinescu*, București, 1954, pp. 13—17.

[2] Gh. Marinescu, *Istoricul veridic al descoperirii serului salvarsanizat „in vivo" și „in vitro"*, în Rev. „Spitalul", 1920, pp. 340 și urm.

Un mare succes științific a obținut profesorul Marinescu și în ce privește encefalita letargică (boala somnului). Descrierea pe care el a făcut-o acestei boli a devenit clasică în neurologie. Savantul a dovedit că agentul patogen este un virus și că poarta de intrare a infecției este mucoasa nazală.
A întreprins de asemenea cercetări originale în ce privește epilepsia, în mare parte pe baza studiului curenților electrici produși de creier; Marinescu este considerat unul dintre pionierii encefalografiei.
Opera științifică a marelui neurolog se îmbogățește după primul război mondial prin noua direcție pavlovistă pe care o iau cercetările sale, în urma vizitării, în 1917, a laboratoarelor lui Pavlov, unde celebrele experiențe asupra reflexelor condiționate l-au determinat să înceapă și în țară cercetări similare, la copii.
Folosind metoda reflexelor condiționate, a studiat isteria, ducînd mai departe opera maestrului său Charcot, ale cărui lucrări în domeniul isteriei sînt considerate clasice. Pe baza concepției pavloviste, Marinescu a elaborat noi metode pentru studiul unor aspecte ale activității nervoase a omului; de aci au pornit cercetări originale asupra afaziei (pierderea graiului).
În anul 1935 a apărut la Paris lucrarea *Les réflexes conditionnels*, — scrisă de Gh. Marinescu în colaborare cu prof. A. Kreindler—sintetizînd rezultatele obținute de savant și colaboratorii săi în domeniul reflexelor condiționate. Această operă a fost înmînată lui Pavlov în același an de delegația romînă la cel de-al XV-lea Congres internațional de fiziologie, ținut la Moscova-Leningrad.
Sub înrîurirea învățăturii pavloviste, cercetările lui Marinescu trec, după primul război mondial, pe o treaptă superioară. Dacă înainte investigațiile sale se refereau mai ales la problemele *morfologice* ale neurologiei, concentrîndu-se în direcția precizării modificărilor histologice și anatomice ale substanței nervoase în cursul diferitelor boli, după 1917 Marinescu s-a interesat mult mai activ de fiziologie și fiziopatologie, ceea ce i-a îngăduit să înțeleagă mai profund procesele nervoase normale și patologice. Pe de altă parte, trebuie subliniat că, în ultima perioadă a activității sale științifice, savantul a abordat domeniul extrem de important al activității nervoase superioare a omului, aceasta tot sub influența concepțiilor lui Pavlov. Lucrările lui Marinescu din această epocă au fost mult apreciate peste hotare, contribuind astfel la difuzarea învățăturii pavloviste în țările occidentale, mai ales în Franța [1].

[1] B. Duțescu, *Au sujet de la contribution du prof. G. Marinescu à la connaissance de la conception de Pavlov et son réflet en France*, București-Montpellier, 1958.

Opera de neurolog a lui Gh. Marinescu nu este numai rodul unei gîndiri științifice originale, ci și al unei puteri de muncă și al unei perseverențe cu totul excepționale. Orele sale de lucru nu cunoșteau hotarul odihnei, mai ales atunci cînd se afla în faza hotărîtoare a unei lucrări științifice. Se ferea de concluzii pripite; obișnuia să verifice de nenumărate ori presupunerile sale înainte de a se pronunța într-un sens sau altul. Cînd însă convingerea sa, bazată pe fapte, era bine stabilită, nimic nu i-o putea zdruncina.

Desăvîrșita lui probitate științifică s-a dovedit în numeroase împrejurări. Una dintre acestea avea să-l pună rău cu camarila. În anul 1901, un trimis al palatului veni la doctorul Marinescu, cerîndu-i, din partea regelui, să declare „iresponsabil" pe un tînăr care ucisese. Era vorba de fiul unui aghiotant regal; acesta asasinase o femeie, pentru a o jefui. Profesorul Marinescu răspunse că nu se poate pronunța înainte de a examina pe tînăr.

Veni și ziua procesului. O serie de experți-medici, sensibili la insistențele palatului, îl categorisiră pe criminal „iresponsabil". Marinescu însă spuse adevărul, rostind apăsat:

— Nu există nici un fapt concret care să mă determine să-l declar „iresponsabil" pe acest tînăr. Pentru mine este un criminal de rînd...

Autoritatea lui Marinescu a făcut ca asasinul să-și primească pedeapsa meritată.

În luptă cu bătrînețea

Gh. Marinescu se numără printre primii cercetători din lume care, înarmați cu microscopul, pătrund în adîncul celulelor vii, încercînd să dea o explicație fizico-clinică fenomenului bătrîneții.

De aceeași problemă s-a ocupat și celebrul savant rus Mecinikov, ale cărui lucrări în acest domeniu au rămas clasice. Pentru el, atrofia senilă, specifică bătrîneții, era rezultatul unei lupte între elementele țesuturilor, luptă în care țesutul conjunctiv (de umplere) iese victorios, iar macrofagii lui duc la distrugerea unor elemente celulare valoroase, care sînt însă incapabile de a se apăra. Mijlocul de a opri degenerescența senilă ar fi, preconiza Mecinikov, distrugerea macrofagilor, printr-un ser anume ales.

Marinescu a fost un mare admirator al lui Mecinikov și nu o dată [1] și-a exprimat venerația față de genialul descoperitor al fagocitozei.

[1] Vezi bunăoară cuvîntarea sa la Academia Romînă cu ocazia morții lui Mecinikov (ședința din 15 septembrie 1916).

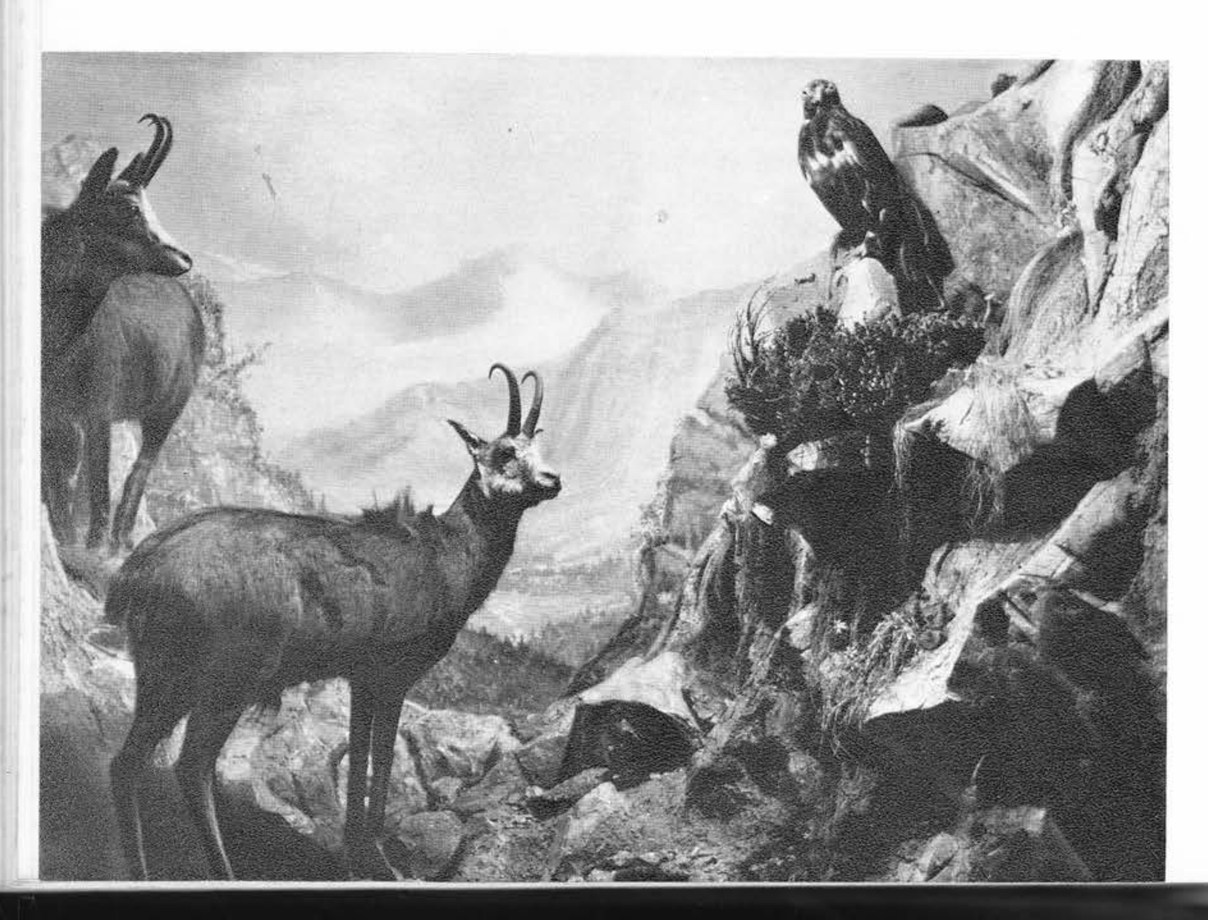
Studiind ipoteza lui Mecinikov asupra macrofagilor, Marinescu a avut însă și unele păreri deosebite[1] față de opiniile celebrului biolog rus, savantul romîn negînd rolul macrofagilor în fenomenul de îmbătrînire a celulelor.
Într-un stil elegant și amabil, Mecinikov i-a răspuns[2] :
„Domnul Marinescu, o autoritate în tot ce privește sistemul nervos, a combătut punctul meu de vedere, bazîndu-se pe faptul că în celulele nervoase ale persoanelor bătrîne distrugerea elementelor specifice nu este opera fagocitelor. În sprijinul tezei sale, a avut amabilitatea să-mi trimită o serie de preparate ale măduvei spinării provenite de la persoane foarte în vîrstă, la care distrugerea prin fagocitoză[3] nu există.
Am putut ușor constata absența fagocitozei la preparatele d-lui Marinescu, dar acestea se raportau la celulele măduvei spînării, adică la un organ a cărui degenerescență senilă este cu mult mai slabă decît aceea a creierului".
În ultima lui lucrare înainte de moarte, Mecinikov s-a ocupat de ipoteza lui Marinescu asupra morții naturale, în care neurologul romîn explica mecanismul morții prin fenomene de ordin coloidal, chimic, constînd în precipitarea și deshidratarea granulelor coloidale. De altfel, încă din anul 1900, în lucrarea *Le mécanisme de la sénilité et de la mort des cellules nerveuses*[4], Marinescu vedea explicația îmbătrînirii „într-o lipsă a sintezei chimice a celulei înseși".
Marinescu nu nega posibilitatea prelungirii vieții, dimpotrivă, dar, întemeiat pe legile materialiste ale evoluției, arăta că și aici, ca pretutindeni în natură, „transformările complet reversibile sînt irealizabile, căci nici natura nu le realizează. Nu există reversibilitate nici în regenerarea albuminoidelor, nici în evoluția ființelor vii"[5].
El considera deci posibilă o frînare a procesului îmbătrînirii, dar revenirea la tinerețe nu o credea cu putință.
Problemele bătrîneții și ale longevității vor fi reluate de savantul *C. I. Parhon*, continuator al lui Marinescu, și mai recent de *Ana Aslan* și alții, stabilindu-se o tradiție romînească a cercetărilor în această direcție.
Pentru celebritatea profesorului Marinescu peste hotare, este caracteristică următoarea întîmplare:

[1] Marinescu spune textual: „În ce mă privește, Mecinikov m-a onorat adesea cu polemica sa..."
[2] În *Études sur la nature humaine* 1913.
[3] Fagocitoză, fenomen descoperit de Mecinikov, prin care anumite celule înglobează și distrug alte celule (sau microbi) sau materii organice.
[4] Mecanismul senilității și al morții celulei nervoase.
[5] *Bătrînețe și întinerire*, 1929, p. 40.

O parte din vestita colecție de microlepidoptere a lui Aristide Caradja.



Viața în Delta Dunării și Viața pe piscurile Carpaților. Diorame biologice din Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa". (Dioramele biologice — prezentarea animalelor în mediul lor natural — sînt o creație a lui Gr. Antipa.)



Coperta lucrării Les bactéries et leur rôle dans l'anatomie et l'histologie pathologique des maladies infectieuses de A. Cornil și V. Babeș, primul tratat de bacteriologie din lume.

LES

BACTÉRIES

ET LEUR ROLE

DANS L'ANATOMIE ET L'HISTOLOGIE PATHOLOGIQUES

DES MALADIES INFECTIEUSES

PAR

A.-V. CORNIL
Professeur d'anatomie pathologique
à la Faculté de médecine de Paris

V. BABES
Agrégé à l'Université de
Budapest

OUVRAGE CONTENANT LES MÉTHODES SPÉCIALES DE LA BACTÉRIOLOGIE

156 figures en noir et en couleurs
INTERCALÉES DANS LE TEXTE

et accompagné d'un atlas de XXVII planches en chromolithographie

TEXTE

PARIS
ANCIENNE LIBRAIRIE GERMER BAILLIÈRE ET Cie
FÉLIX ALCAN, ÉDITEUR
108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108

1885
Tous droits réservés

TRAITÉ

DE

LA RAGE

PAR

Le Professeur Dr Victor BABES
DIRECTEUR DE L'INSTITUT DE PATHOLOGIE ET DE BACTÉRIOLOGIE
DE BUCAREST

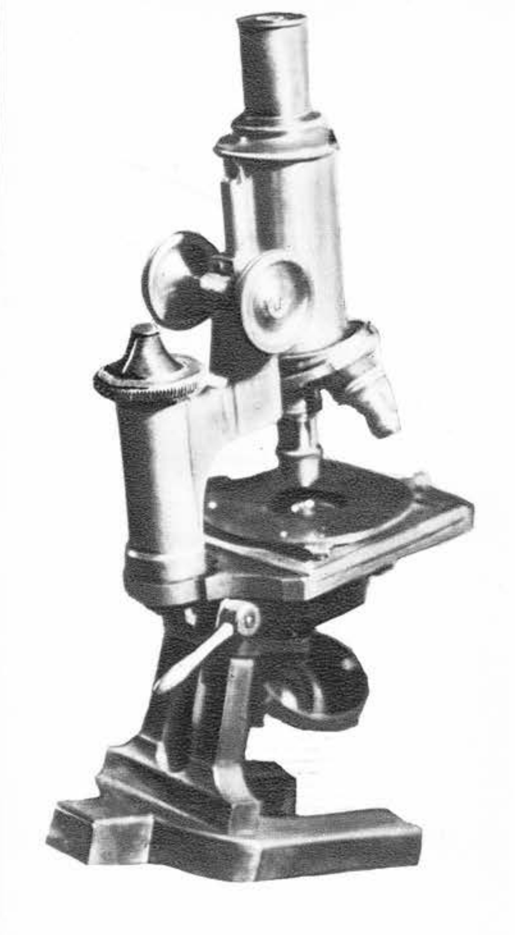
Avec 11 figures dans le texte, un tableau graphique
et 5 planches lithographiques coloriées



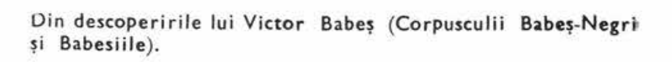
PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
19, RUE HAUTEFEUILLE, 19

1912

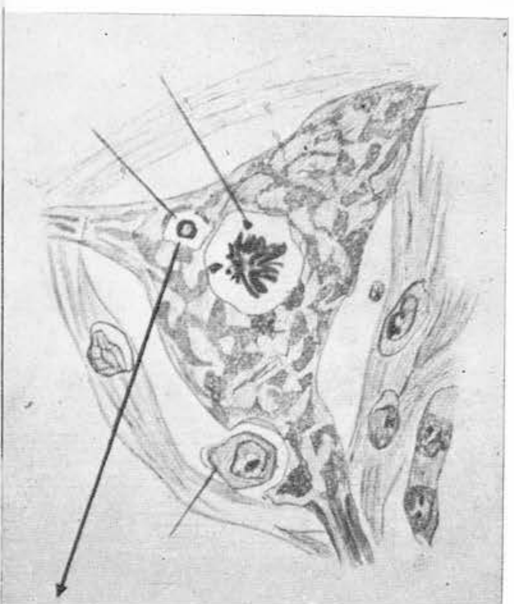
Coperta lucrării Traité de la rage de V. Babeș, în care se consemnează importante descoperiri ale autorului.

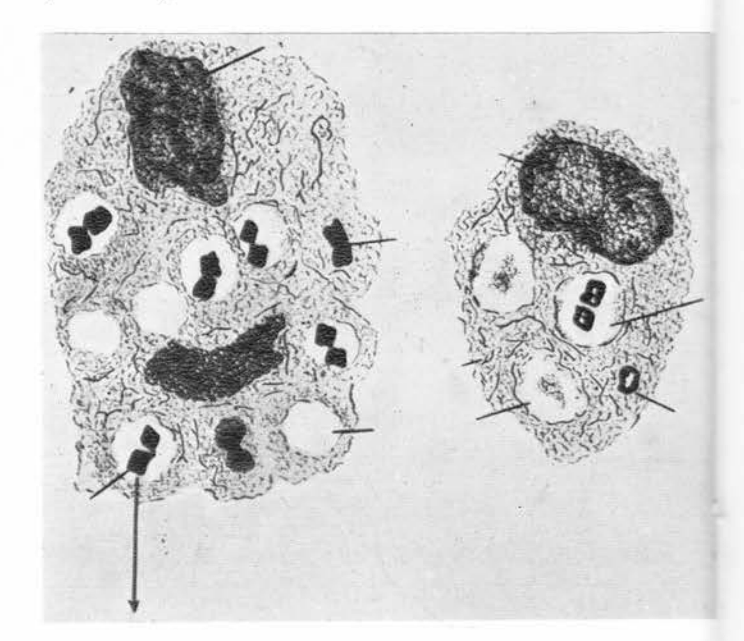


Microscopul la care a lucrat Victor Babeş pînă în ultimele zile ale vieţii sale.



Din descoperirile lui Victor Babeş (Corpusculii Babeş-Negri şi Babesiile).





imele

egri

LA

CELLULE NERVEUSE

PAR

LE Dr G. MARINESCO
Professeur de Clinique des Maladies nerveuses
à l'Université de Bucarest

—

PRÉFACE DE M. LE Pr RAMON Y CAJAL (DE MADRID)

—

TOME SECOND

—

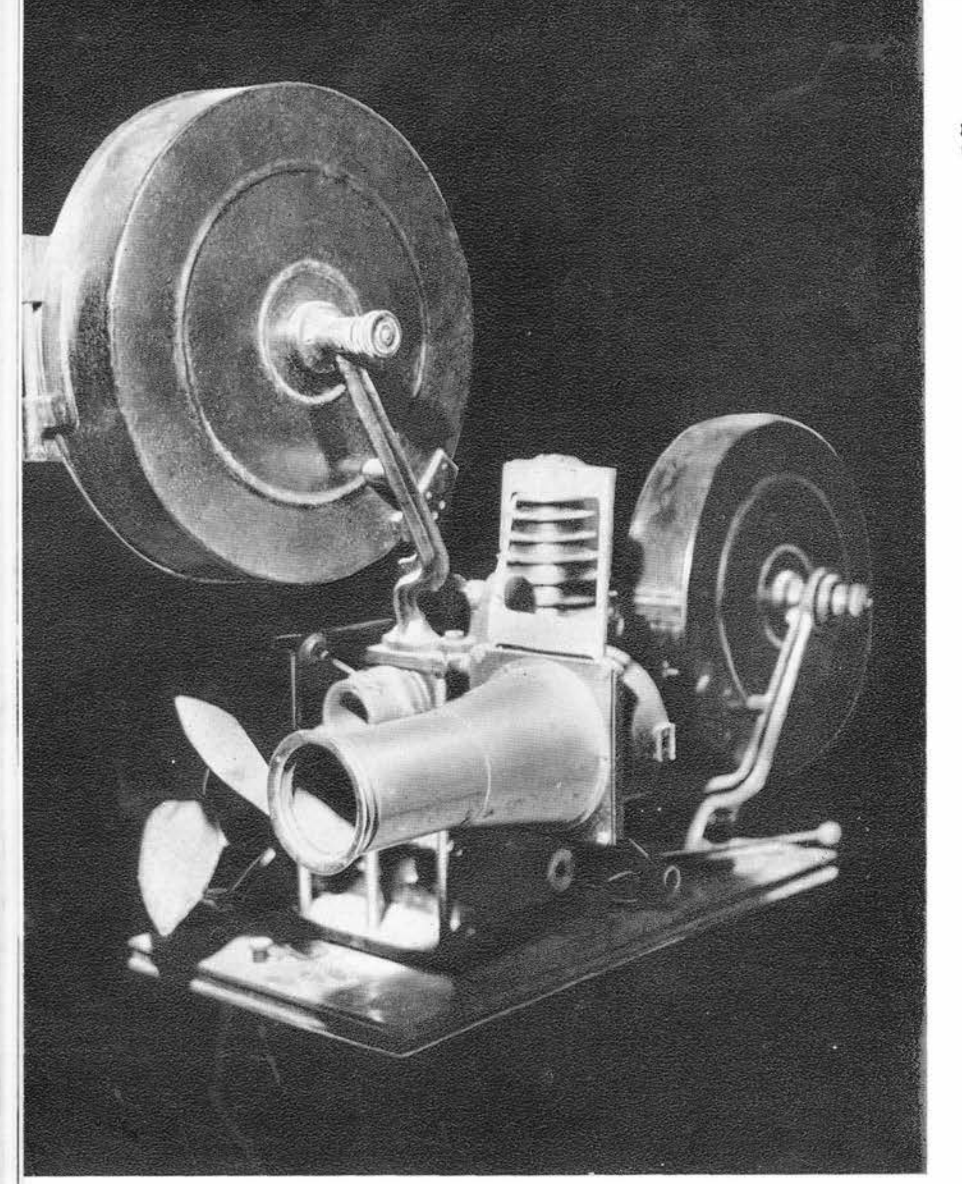
Avec 162 figures dans le texte.

PARIS
OCTAVE DOIN ET FILS, ÉDITEURS
8, PLACE DE L'ODÉON, 8

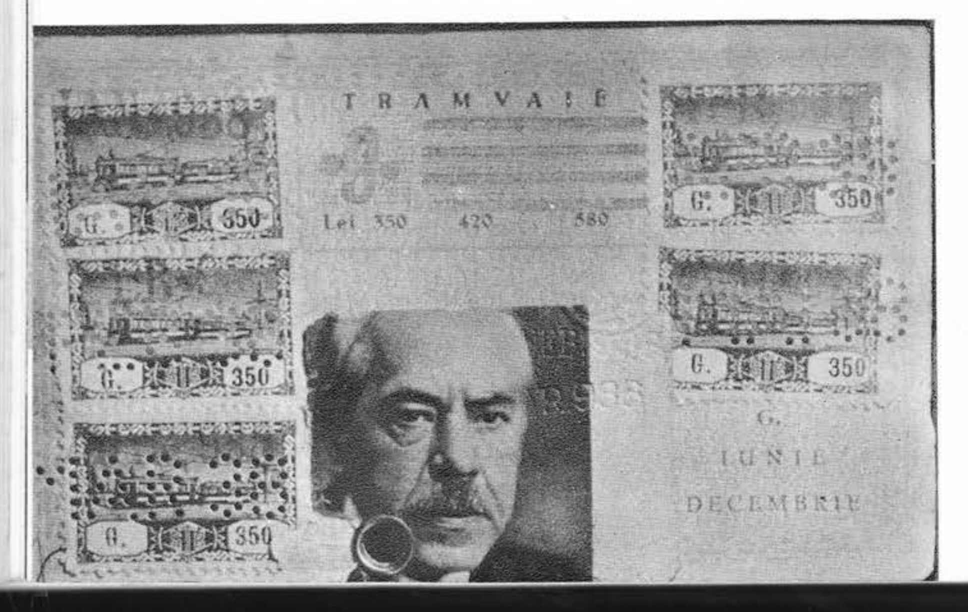
—

1909

Coperta volumului La celulle nerveuse **de Gh. Marinescu, lucrare de** bază a neurologiei moderne.



Primul aparat cinematografic folosit pentru diagnosticarea bolilor nervoase, — adus în țară și utilizat de Gh. Marinescu.



Abonamentul de tramvai al prof. Gh. Marinescu. Un savant de renume mondial ca el, trebuia să se deplaseze zilnic, afară, din București cu... tramvaiul.

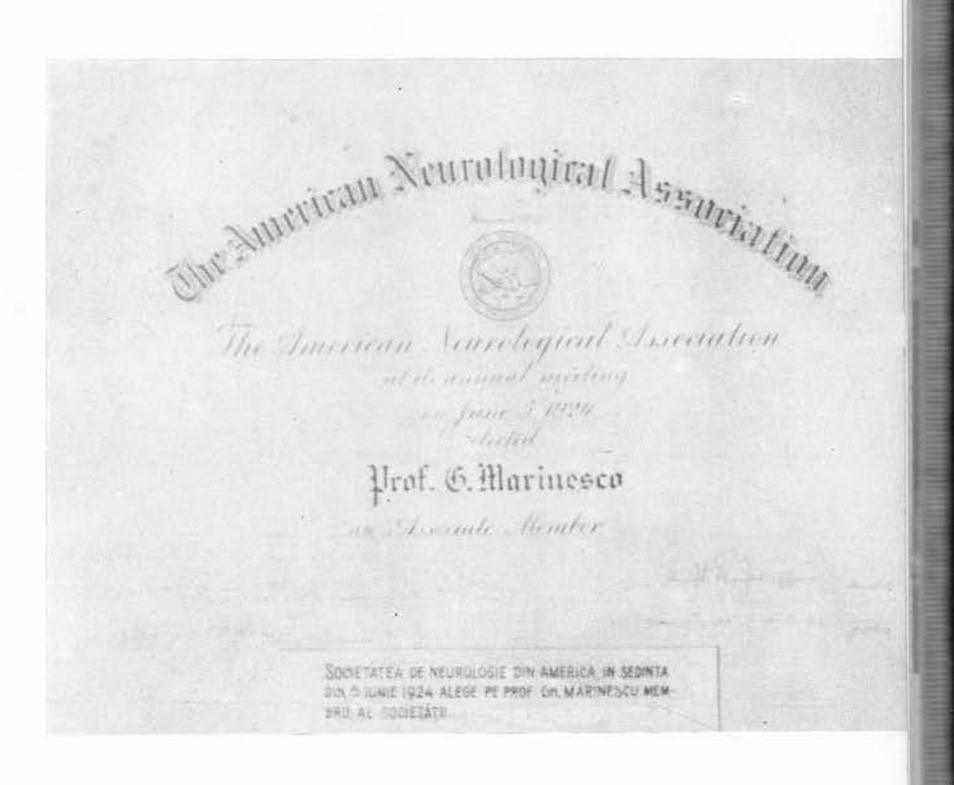
Sociedad de Psicologia de Buenos Aires.

La Comisión Directiva de esta Sociedad, en su sesión del sábado 30 de Agosto de 1930 resolvió – por unanimidad de votos – nombrar miembre honorario al

Prof. Dr. Jorge Marinesco.

SOCIETATEA DE PSIHOLOGIE DIN BUENOS AIERES IN SESIUNEA DIN 30 AUG. 1930 NUMEȘTE MEMBRU DE ONOARE AL SOCIETĂȚII PE PROF. GH. MARINESCU.

Diplome de membru ale diferitelor academii și societăți științifice acordate lui Gh. Marinescu.



The American Neurological Association

The American Neurological Association at its annual meeting on June 5 1924 elected

Prof. G. Marinesco

an Associate Member

SOCIETATEA DE NEUROLOGIE DIN AMERICA, IN SEDINTA DIN 5 IUNIE 1924 ALEGE PE PROF. GH. MARINESCU MEMBRU AL SOCIETĂȚII

VĚDECKÁ TŘÍDA

SPOLKU PRO PÉČI O NERVOVĚ A DUŠEVNĚ CHORÉ

(NEUROLOGICKÉ A PSYCHIATRICKÉ SDRUŽENÍ)

ÚSNESLA SE JEDNOMYSLNĚ V SEZENÍ DNE 8. ČERVNA 1928

JMENOVATI SLOVUTNÉHO PÁNA

PROF. DRA G. MARINESCU (BUKUREŠŤ)

ZA VYNIKAJÍCÍ ZÁSLUHY V OBORU VĚDY NEUROLOGICKÉ A PSYCHIATRICKÉ

SVÝM ČESTNÝM ČLENEM

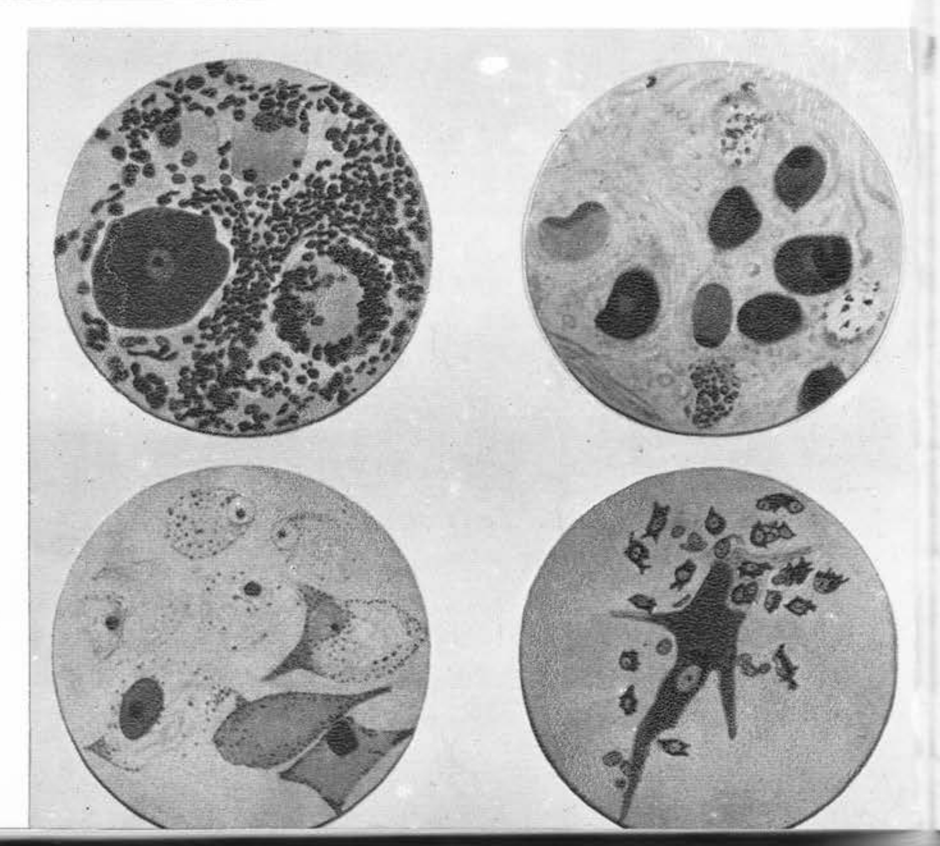
V PRAZE, DNE 1. ŘÍJNA 1928

JMÉNEM VÝBORU:

Doc. S. J. Šilink — GENERÁLNÍ SEKRETÁŘ

Prof. Dr. L. Haškovec — PŘEDSEDA

SOCIETATEA DE NEUROLOGIE ŞI PSIHIATRIE DIN PRAGA "ÎN ADUNAREA DIN 8 IUNIE 1928 S'A HOTĂRÎT ÎN UNANIMITATE CA PROF. DR. GH. MARINESCU SĂ FIE NUMIT MEMBRU DE ONOARE AL SOC. DE NEUROLOGIE ŞI PSIHIATRIE DIN PRAGA, PENTRU MARILE SALE MERITE ŞTIINŢIFICE".



Piese histologice studiate de Gh. Marinescu.

Un tînăr absolvent al Facultății de medicină, plecat pentru specializare la Paris, încerca să obțină bunăvoința profesorului Raymond, șeful clinicii de la Salpêtrière, pentru a i se permite să lucreze acolo. Între altele, el spuse:
— Vin din Romînia, țara lui Gheorghe Marinescu.
Profesorul Raymond îi răspunse îndată:
— Marinescu nu este numai al Romîniei, el este al lumii întregi.

Mortalitatea copiilor întrece pe cea a puilor de găină

Opera vastă — peste 1000 lucrări — a lui Gh. Marinescu a dus la fondarea neurologiei romînești și a constituit în același timp o însemnată contribuție la știința medicală mondială, contribuție a cărei valoare este unanim recunoscută. Marinescu a fost unul din cei mai mari neurologi ai timpului său.
Ar fi realizat desigur și mai mult, dacă ar fi fost sprijinit. „Am fost sabotat de împuterniciții zilei" — mărturisește el cu puțină vreme înaintea morții. „Sînt un izolat, un neînțeles în țara mea". Oficialitatea i-a făcut greutăți fiindcă concepțiile sale științifice materialiste nu-i erau pe plac, ca de altfel și atitudinea sa curajoasă, înaintată, în problemele sociale.
Într-un rînd, a primit la Pantelimon vizita unui emisar al fruntașului conservator Take Ionescu, care a căutat să-l ademenească:
„Spunea aseară, la club, conul Take, că dac-ai veni la noi, ai avea imediat la dispoziție clinica cea mai bine înzestrată din Capitală". Marinescu nici nu și-a ridicat ochii de pe microscop, dînd astfel să se înțeleagă că nu putea lua în seamă o astfel de propunere înjositoare.
Este cazul să amintim aici că, după ce clinica de la Pantelimon a fost destinată altor scopuri (în lipsa lui Marinescu din țară), savantul a fost nevoit să lucreze, în condiții foarte vitrege, la spitalul Colentina, în așteptarea construirii unei clinici noi. În timp ce vilele îmbogățiților se ridicau ca ciupercile la București, el a așteptat 17 ani pînă ce s-a construit clinica neurologică promisă. A fost terminată în 1936, doi ani înainte de moartea savantului!
Meritul cel mai însemnat al lui Marinescu este că a încercat să pătrundă, pe căi strict științifice, în acea zonă a vieții sufletești pe care psihologii și fiziologii idealiști au declarat-o „inconștientă și incognoscibilă". Lui Marinescu îi apărea clar că fenomenele psihice

sînt clădite pe fenomene materiale... „El a luat o atitudine hotărîtă împotriva indeterminismului în știință, pentru o știință materialistă"[1]. Cînd în 1934 Gh. Marinescu a auzit un conferențiar elogiind (la Congresul pentru înaintarea științelor) principiul incertitudinii științifice, al indeterminismului, el și-a declarat deschis revolta: „Cum se poate ca un profesor de științe aplicate să susțină asemenea teorii nutrite de inspirația fanteziei?"[2].

În același an, el a dezvoltat la Academie cunoscutul său raport „Determinism și cauzalitate în biologie", arătînd limpede că credința în determinism este „însuși postulatul științei" și aducînd nenumărate probe în sprijinul acestei concepții.

„Sufletul — spunea el — nu poate fi despărțit de corp; el nu există independent de corp! Sufletul, conștiința, sînt produsele creierului, ale unor fenomene materiale!"

Și tot el arăta:

„Maladii esențiale fără cauze nu există. Majoritatea stărilor de boală sînt datorite unor alterații ale țesuturilor".

Marele neurolog a continuat linia materialistă în știință și filozofie, pe care o îmbrățișase profesorul său Victor Babeș, după cum a urmat exemplul acestuia și în ce privește susținerea fermă a intereselor poporului. În concordanță cu poziția înaintată pe care a luat-o în problemele de biologie și psihologie, el a adoptat o poziție progresistă și pe plan social. Într-o vreme cînd regimul burghezo-moșieresc promova manifestările ideologice obscurantiste și idealiste, Gh. Marinescu se „înscrie cu cinste în primele rînduri ale savanților materialiști" [3]. A demascat misticismul, spiritismul, ca și mascarada de la Maglavit. Însuflețit de o mare dragoste pentru popor, Gh. Marinescu a fost un militant hotărît pentru îmbunătățirea condițiilor de trai ale maselor largi, căutînd să contribuie prin activitatea sa la învingerea sau cel puțin limitarea unor groaznice flagele sociale, ca pelagra, tuberculoza și alcoolismul care bîntuiau țara, arătînd totodată cauzele sociale ale acestora; astfel el a demascat manevrele fabricanților și ale comercianților de băuturi alcoolice din vremea lui, care — interpretînd conform intereselor lor unele concluzii ale fiziologilor din S.U.A. asupra efectelor alcoolismului — făceau să apară în presa zilnică articole în care alcoolul era prezentat ca ... aliment de prim ordin. „La lichidarea alcoolismului — arăta el — poate duce numai reformarea progresivă a organizației industriale și a întregii societăți, coordonate

[1] A. Kreindler, *op. cit.*, p. 25.
[2] M. G. Marinescu și A. Radovici, *Gheorghe Marinescu*, București, 1958, pp. 435—436.
[3] Acad. C. I. Gulian, *Concepția filozofică materialistă a doctorului Gh. Marinescu*, în *Din istoria filozofiei în România*, vol. I, p. 169.

cu ridicarea sanitară, intelectuală și morală a claselor muncitoare" [1]. Fiziologul Ioan Athanasiu avea să aducă și el argumente în sprijinul tezei lui Marinescu.

Discursul de recepție la Academia Romînă (publicat în 1906 sub titlul *Progresele și tendințele medicinei moderne*) a răsunat ca un adevărat rechizitoriu la adresa regimului burghezo-moșieresc, a cărui nepăsare față de sănătatea celor mulți provoacă revolta savantului. Ca și Babeș, Marinescu a subliniat că extinderea pelagrei se datora mizeriei în care se zbătea țărănimea. În ce privește mortalitatea infantilă, în care țara noastră deținea un adevărat record, Marinescu constată: „Mortalitatea puilor de găină este numai de 3%, a porcilor și a vitelor de 4%, a mînjilor de 8%, pe cînd a micilor copii variază între 17—26%".

În repetate rînduri, își exprimă credința că viitorul aparține unei lumi a muncii, în care paraziții, care nu fac decît să exploateze munca altora, vor fi înlăturați. În testamentul său el revine asupra acestei idei, spunînd: „Să nu se uite că cei care trăiesc în mizerie sînt prea numeroși, că cei îmbogățiți într-un fel sau într-altul trăiesc din exploatarea celor ce muncesc. Prea multă nedreptate este în Țara Romînească". Anul acesta, *întreaga omenire sărbătorește, sub egida Consiliului Mondial al Păcii, centenarul nașterii marelui nostru savant*, ca un omagiu universal adus fondatorului școlii romînești de neurologie.

Fenomenul Cantacuzino

Coincidența face ca în același an în care s-a născut creatorul școlii neurologice romînești — Gh. Marinescu — să se nască și o altă figură ilustră a medicinei romînești, profesorul *Ioan Cantacuzino* (1863 — 1934), om înaintat al vremii lui. Era fiul lui Ioan Cantacuzino, fost ministru pe vremea domniei lui Alexandru Ioan Cuza.

Încă din școală, științele naturii și arta îl pasionează. Urmează mai întîi literele și filozofia, obținînd licența. Renunță apoi la doctorat în acest domeniu și se hotărăște să se înscrie la Facultatea de medicină și la cea de științe. Cîțiva ani mai tîrziu, își ia licența în științe naturale, și doctoratul în medicină, după prezentarea unor lucrări științifice strălucite[2].

[1] *Pagini alese din opera lui Gh. Marinescu*, București, 1955, p. 129.
[2] Acad. C. Ionescu-Mihăiești, *Cîteva date asupra vieții profesorului Ioan Cantacuzino*, în „Analele Academiei R.P.R.", vol. VI, 1956, pp. 423—425.

Tinerețea lui Cantacuzino a corespuns epocii imediat următoare apariției darvinismului, expresie superioară a teoriei materialiste în biologie, pe care el a îmbrățișat-o cu căldură, devenind și propagatorul ei înfocat. Concepția materialistă a lui Ilia Mecinikov, unul dintre întemeietorii imunologiei, a exercitat de asemenea o puternică influență asupra formării savantului romîn.

După ce și-a terminat studiile în capitala Franței, s-a întors în țară, unde a fost mai întîi profesor de morfologie animală la Iași, iar apoi, din anul 1901 și pînă la sfîrșitul vieții, profesor de medicină experimentală la Facultatea de medicină din București. S-a remarcat ca un pedagog de mare talent, care a format numeroase generații de medici.

Fire generoasă, revoltată împotriva nedreptăților sociale, profesorul Ioan Cantacuzino a înțeles necesitatea luptei organizate a clasei muncitoare împotriva orînduirii sociale bazate pe exploatare. În tinerețe, el a fost strîns legat de mișcarea muncitorească din țara noastră, pe care a sprijinit-o cu căldură, scriind articole în presa socialistă și ținînd numeroase conferințe cu conținut progresist.

Marele savant-cetățean este cunoscut și ca un neobosit organizator sanitar, în această privință meritele lui fiind deosebit de mari. Luptînd cu atitudinea inumană și de nepăsare a oficialităților vremii, a inițiat lupta antimalarică, a creat o serie de sanatorii pentru tuberculoși, a reorganizat serviciul sanitar. Tot el a înființat primele laboratoare regionale de bacteriologie și igienă din țara noastră. Datorită lui Cantacuzino, Romînia a fost a doua țară din lume (după Franța), în care s-a aplicat vaccinul antituberculos BCG — asupra a 200 000 copii. Laboratorul de medicină experimentală creat de el în cadrul Institutului de bacteriologie a devenit mai tîrziu Institutul de seruri și vaccinuri, conceput atît ca o instituție de cercetări, cît și ca o fabrică de seruri și vaccinuri, extrem de necesară pentru combaterea epidemiilor care bîntuiau la noi.

Într-o mai mică măsură este însă cunoscut faptul că profesorul Ioan Cantacuzino e unul dintre cei mai fecunzi descoperitori din istoria medicinei romînești.

Lucrările sale științifice, peste 130 la număr[1], s-au concentrat mai ales asupra cercetării și combaterii cîtorva boli care făceau mari ravagii la noi: scarlatina, holera, tuberculoza și lepra, de asemenea asupra imunității și asupra preparării de seruri și vaccinuri. Datorită lor,

[1] Tr. Săvulescu, *Institutul „dr. I. Cantacuzino"*, în „Analele Acad. R.P.R.", vol. VI, 1956, p. 419.



Ioan Cantacuzino

savantul romîn a adus o importantă contribuţie la dezvoltarea medicinei şi microbiologiei, deschizînd drumuri noi în ştiinţă.
Ioan Cantacuzino a descoperit, de pildă, în cadrul cercetărilor sale asupra scarlatinei, că anumiţi microbi (streptococi, stafilococi etc.) au însuşirea de a deveni aglutinabili (adică de a se aglomera alipindu-se) în serul bolnavilor de scarlatină, atunci cînd sînt puşi în contact cu filtrate scarlatinoase. Dacă se fac mai departe culturi cu aceşti microbi (pe care s-a fixat virusul scarlatinei) se obţin, chiar fără un nou contact cu filtrate scarlatinoase, generaţii după generaţii de microbi care rămîn aglutinabili. Acest fapt interesant de aglutinabilitate achiziţionată şi transmisibilă este cunoscut în ştiinţă sub numele de *fenomenul Cantacuzino*[1].
O descoperire importantă este şi aceea că scarlatina nu e cauzată de streptococul hemolitic, cum susţineau o serie de învăţaţi ai vremii, ci de un virus filtrabil. Cantacuzino a arătat că streptococul hemolitic poate să vehiculeze virusul şi chiar să ducă la anumite complicaţii, dar nu provoacă boala. O concluzie importantă, care constituie de asemenea o descoperire a învăţatului, este aceea că maladiile provocate de streptococ nu dau, tocmai din această pricină, imunitate la scarlatină.

„Marea experienţă romînească"

Problema holerei l-a preocupat pe Cantacuzino încă de pe vremea cînd studia medicina la Paris. Cu sprijinul marelui Mecinikov, al cărui elev a fost, întreprinde o serie de cercetări originale, pe care le publică în monografia *Cercetări asupra modului de distrugere a vibrionilor holerici în organism*; această lucrare este prezentată în anul 1894 ca teză de doctorat.
Întors în ţară, savantul reia cercetările asupra holerei. El stabileşte că holera este o boală esenţialmente toxică, care se deosebeşte de alte boli toxice, prin faptul că microbii se dezvoltă pe toată suprafaţa intestinului subţire. Apărarea organismului, arată el, constă în distrugerea cît mai rapidă a vibrionului holeric, înainte de a-şi fi secretat otrava[2].

[1] V. L. Bologa, *V. Babeş şi I. Cantacuzino*, 1938, p. 55.
[2] Acad. D. Combiescu, *Activitatea ştiinţifică de cercetător a profesorului Cantacuzino*, în „Analele Academiei R.P.R.", vol. VI, 1956, p. 442.

Cantacuzino a izbutit să dovedească valoarea practică a mult contestatei vaccinări antiholerice, pe care o folosește cu succes în epidemia din 1913, cînd a aplicat un vaccin foarte concentrat, alcătuit din microbi recoltați în timpul epidemiei, omorîți la temperatura de 56°. Această vaccinare este cunoscută în istoria epidemiologiei sub denumirea de *„Marea experiență romînească"* și rivalizează cu cele mai frumoase experiențe făcute vreodată într-un laborator. Metoda de vaccinare antiholerică elaborată de Cantacuzino, experimentată în 1913 și 1916, mai este și astăzi folosită în țările unde bîntuie această boală.

Împreună cu A. Marie, savantul a izbutit să provoace, pentru prima dată, o infecție holerică experimentală pe animale mici de laborator, realizînd condițiile din infecția naturală de la om.

De asemenea a inoculat lepră șobolanilor albi și cobailor, efectuînd cercetări amănunțite asupra lor. Este primul care a reușit să transmită lepra umană șobolanilor albi[1].

Profesorul I. Cantacuzino a fost un luptător încercat împotriva izbucnirilor epidemice. Preconiza diagnosticul rapid al primelor cazuri, depistarea și controlul purtătorilor, apoi desfășurarea unei campanii de vaccinare de mare eficacitate.

De aceea, nu întîmplător îl aflăm printre organizatorii Oficiului internațional de igienă de la Paris (1907) și apoi membru al Comitetului de igienă al Ligii Națiunilor (1923). Tot el a organizat la noi primele începuturi ale acțiunii antimalarice[2].

Profesorul Cantacuzino are merite mari în ce privește combaterea tuberculozei; îi datorăm o serie de descoperiri și în această privință: în 1906 a descris pentru prima dată o serie de particularități ale bacilului lui Koch și ale altor microbi înrudiți cu acesta.

Descoperiri în domeniul imunității

Cercetări importante și originale a întreprins profesorul Ioan Cantacuzino și în problema imunității la animalele nevertebrate, continuînd în această privință lucrările lui Mecinikov. Studiile l-au dus la concluzia existenței unei imunități naturale a nevertebratelor față de bacterii

[1] Prof. M. C i u c ă, *Activitatea profesorului Cantacuzino*, în vol. *În memoria profesorului I. Cantacuzino*, București, 1936, p. 89.
[2] Acad. M i h a i C i u c ă, *Contribuția profesorului I. Cantacuzino în domeniul luptei antiepidemice pe plan mondial*, în „Analele Academiei R.P.R.", vol. VI, 1956, pp. 431—433.

și toxine, după cum există și o imunitate dobîndită, care multă vreme a fost negată. În 1923, cînd „Societatea de medicină și biologie" din Paris și-a sărbătorit 75 de ani de existență, profesorul Cantacuzino a fost acela care, la invitația acestui înalt for științific, a ținut raportul asupra *Problemei imunității la nevertebrate*.

Savantul are meritul de a fi privit imunitatea ca o proprietate a organismului luat în întregime.

El a descris un exemplu tipic de imunitate antitoxică a nevertebratelor la un crustaceu decapod *Eupagurus prideauxii*, care trăiește în simbioză cu o anemonă de mare (*Adamsia palliata*). Această anemonă, ca toate actiniile și anemonele, are celule vezicante, din care se poate extrage un venin. Toate crustaceele decapode mor la inocularea acestui venin, cu excepția lui *Eupagurus prideauxii*, care e absolut insensibil față de el. Imunitatea acestui animal — a arătat savantul romîn — se datorează puterii antitoxice a serului său[1].

De la studiul infecției la nevertebrate a pornit Cantacuzino și pentru descoperirea imunității de contact, rezultînd din adeziunea puternică și în număr crescînd a microbilor la suprafața unor elemente celulare; această proprietate apare 3—4 zile după inocularea agenților patogeni. Sînt în această privință bine cunoscute o serie de experiențe ale sale, care sugerează existența unor forțe electrice ce stau la baza fenomenului. Ioan Cantacuzino a stabilit, pentru prima oară, intervenția unor fenomene electrice în mecanismele nutriției animalelor, precum și alte reacții electrice din lăuntrul organismelor[2].

O descoperire deosebit de interesantă, pe această linie, este cea în legătură cu mecanismul electric de fixare a epiplonului. Chirurgii erau de multă vreme preocupați de problema explicației fixării *elective* a epiplonului pe organul lezat (intestin, uretră etc.). Epiplonul se așază pe leziune, formînd un adevărat dop, care astupă rana. Un rol protector similar are epiplonul față de supurație, pe care o delimitează prin aderențe multiple, ce circumscriu focarul infecțios. Astfel, epiplonul apără cavitatea abdominală împotriva efectelor dăunătoare ale vătămărilor sau împotriva infecțiilor. În urma unor experiențe, profesorul Cantacuzino a stabilit că epiplonul nu conține nici fibre musculare, nu are nici mișcări spontane proprii, nici mișcări de reptație. Lipirea acestui organ de partea lezată „se face grație faptului că atît timp cît intestinul nu este lezat, el are același potențial electric ca și epiplonul. De îndată ce intestinul este lezat, se stabilește o diferență de po-

[1] Acad. D. Combiescu, *op. cit.* p. 484.
[2] Al. Slătineanu, București, 1936, *Profesorul Ioan Cantacuzino*, în vol. *În memoria profesorului I. Cantacuzino*, p. 27.

tențial considerabilă. Această diferență de potențial realizează cele două extremități ale unui circuit electric, al cărui pol pozitiv este reprezentat de marginea epiplonului, care vine să se aplice pe rana care reprezintă polul negativ"[1].

* * *

Deși muncește cu perseverență și spirit creator pentru descoperirea a noi și noi mijloace de prevenire și vindecare a diferitelor boli, Cantacuzino este conștient de faptul că mijloacele medicale singure nu sînt suficiente în această acțiune.

În „Romînia muncitoare" nr. 19—26, din februarie 1906, se publică o amplă relatare a conferinței privitoare la tuberculoză, ținută de marele savant, din care merită în mod deosebit să relevăm extrasul ce urmează, grăitor pentru atitudinea lui:

„...Se înțelege, numai sanatoriile nu ajung.

Și apoi: stingerea completă a acestei boli numai soluția socialistă, societatea comunistă o va aduce".

Recenzînd conferința, gazeta „Romînia muncitoare" își exprimă admirația față de „învățatul nostru tovarăș, care ne-a vorbit într-o limbă atît de populară".

Limpede își exprimă Cantacuzino concepția sa socială și cînd spune: „Trebuie luate măsuri, ateliere igienice, zi de muncă mai mică, repaus regulat, salar îndestulător. Cum însă acestea nu le-ar face patronii sau statul de la sine, muncitorimea trebuie să se organizeze în sindicate, pentru revendicarea drepturilor ei".

Așa gîndea Cantacuzino și gîndurile și le spunea fără sfială, deși știa că nu sînt pe placul oligarhiei conducătoare.

Nu este inutil să amintim că atunci cînd eroicii marinari de pe Potemkin s-au refugiat la noi în țară, Cantacuzino s-a numărat printre cei care i-au sprijinit și s-au ocupat să le găsească de lucru (pe mecanicul-șef al crucișătorului, profesorul l-a adus ca mecanic-șef la Filaret).

Un merit deosebit al profesorului Cantacuzino este faptul că și-a legat preocupările științifice de necesitățile practice stringente ce rezultau din starea sănătății maselor largi. A socotit totdeauna drept o datorie lupta pentru apărarea vieții poporului și pentru îmbunătățirea condițiilor de trai ale oamenilor muncii.

Cînd a murit, în ianuarie 1934, opera lui a fost continuată de colaboratorii săi apropiați. Abia astăzi însă, în anii noii orînduiri spre care

[1] Al. Slătineanu, *op. cit.*, p. 28.

năzuia învățatul, cînd asistența medicală e pusă larg în serviciul poporului, lupta inițiată de savant împotriva maladiilor infecțioase și a epidemiilor este dusă cu succes la capăt. Oamenii muncii îi poartă lui Ioan Cantacuzino, prieten al muncitorilor, democrat convins, savant universal recunoscut, o amintire neștearsă.

* *

Înfățișînd opera lui I. Cantacuzino, trebuie să menționăm totodată activitatea științifică a unuia dintre cei mai apropiați colaboratori ai săi, acad. prof. dr. *C. Ionescu-Mihăești* (1883—1962), continuator de seamă al acestui maestru al medicinei noastre. Împreună cu dr. Cantacuzino, acad. Ionescu-Mihăești a fost promotorul introducerii vaccinului BCG în profilaxia tuberculozei, situînd astfel Romînia printre primele țări din lume în care acest vaccin a fost aplicat pe scară largă. A efectuat primele cercetări de la noi pentru stabilirea diagnosticului de laborator în poliomielită, iar în ultimii ani ai vieții sale a adus o contribuție hotărîtoare la realizarea primei producții romînești de vaccin antipoliomielitic. Cele mai însemnate lucrări originale ale acad. C. Ionescu-Mihăești sînt în domeniul imunității și al variabilității microbiene, în tuberculoză, poliomielită, holeră și limfogranulomatoză.

Toma Ionescu: O existență dedicată învingerii durerii

Originar din Ploiești doctorul Th. (Toma) Ionescu (1860—1926) face studii de drept și de medicină la Paris, unde în 1891 e primit ca prosector definitiv la Facultatea de medicină (cel mai înalt post, în afară de cel de profesor); de treizeci de ani, nici un străin nu izbutise să fie numit în această funcție. Aci el desfășoară o activitate științifică ce devine, an de an, mai bogată și mai apreciată.
Deși tînăr, gradul de prețuire a lui Th. Ionescu în străinătate reiese și din faptul că în 1894 colaborează alături de Charpy, Prenant și Nicolas, savanți notorii, la tratatul de anatomie umană redactat de profesorul P. Poirier (Th. Ionescu scrie capitolul despre anatomia tubului digestiv).
Cu toate că i se oferă cetățenia franceză, revine în țară în 1895, fiind numit profesor de anatomie topografică și clinică chirurgicală
„Toma Ionescu este primul chirurg romîn și unul din primii chirurgi din lume care a legat clinica chirurgicală de chirurgia experimentală.


Toma Ionescu

El a condus în același timp clinica chirurgicală de la spitalul Colțea și Institutul de anatomie topografică și chirurgie experimentală de la Facultatea de medicină. În acel institut, Ionescu și elevii săi făceau cercetări de anatomie și studii de tehnică chirurgicală. Un laborator de microscopie, bine utilat, servea la examenul microscopic al pieselor provenite din intervențiile sale chirurgicale sau de la autopsiile din serviciul său de la spitalul Colțea.

Marele lui merit este de a fi fost un conducător de școală științifică. El a format școala chirurgicală modernă romînească[1], introducînd în țară asepsia și metodele chirurgiei experimentale"[2].

Părintele chirurgiei noastre moderne este un deschizător de drumuri în ce privește studiul peritoneului, iar descrierile duodenului, cu delimitarea fosetelor retroduodenale, făcute de el, au devenit clasice. Importante inovări au fost aduse de el în operațiile asupra ovarelor, splinei, rinichiului, craniului, în chirurgia ulcerului gastric etc. Comunicările pe care Th. Ionescu le-a prezentat la Congresele internaționale de medicină, privesc astfel de intervenții chirurgicale îndrăznețe ca extragerea tumorilor nervului optic fără lezarea globului ocular, rezecția rectului, rezecția nervului simpatic în epilepsie și altele[3].

În ce privește rezecția simpaticului cervical, savantul a elaborat o tehnică operatorie originală, așa-zisa *rezecție totală*, obținînd bune rezultate, care au fost larg apreciate în țară și peste hotare.

Alte tehnici originale a elaborat în chirurgia abdominală, chirurgia splinei, operațiile herniilor, cancerul uterin. Într-un studiu publicat în revista „Chirurgia", se subliniază prioritatea lui Toma Ionescu în operația radicală a cancerului colului uterin[4], atribuită azi de unii lui Wertheim. T. Ionescu a fost raportorul în această problemă la Congresul Internațional de la Roma din 1902.

Nu este de prisos să amintim că profesorul Th. Ionescu a fost un inovator și în ce privește instrumentarul chirurgical[5].

[1] *Viața și opera lui Toma Ionescu*, de acad. prof. I. Făgărășanu, București, Ed. Academiei R.P.R. 1962.
[2] Aspecte din trecutul medical al patriei noastre, de la comuna primitivă pînă la clasicii medicinei romînești. În vol.: *Contribuții la istoria medicinei în R.P.R.*, sub red. prof. dr. *V. Bologa*, pp. 102—104.
[3] Volum jubiliar oferit prof. Th. Ionescu, București, 1925, p. 10.
[4] „Chirurgia", nr. 4, 1956.
[5] „Presse médicale" nr. 45, din 5 iunie 1900.

Toma Ionescu a extins rahianestezia, al cărei partizan era, și la regiunile înalte ale organismului. Rahianestezia înaltă cervicală este cunoscută ca metodă romînească de anestezie, care, în mîna lui Th. Ionescu, a dat bune rezultate. „Rahianestezia lombară clasică a devenit astfel rahianestezia generală"[1]. Datorită accidentelor respiratorii, ea a fost părăsită, pentru ca în zilele noastre să se reia studiul ei, în condițiile posibilității intubației.

Deși din punct de vedere politic n-a depășit limitele unui larg democratism burghez, se cuvine să arătăm că Toma Ionescu a protestat de repetate ori împotriva abuzurilor vechiului regim de exploatare. În parlament, de pildă, el a luat atitudine, în preajma lui 1907, împotriva nepăsării revoltătoare a guvernanților față de nevoile poporului, înfățișînd într-un tablou sumbru situația sanitară a țării, mai ales în mediul rural. La aproape 35 de ani de la moartea lui Toma Ionescu, timpul scurs este suficient pentru a verifica trăinicia operei sale științifice și a-l situa printre cei mai iluștri chirurgi ai vremii lui. Datorită lui, chirurgia romînească s-a afirmat prin numeroase procedee noi.

*
* *

Chirurgia noastră a fost reprezentată în prima jumătate a secolului nostru, printre alții, și prin doctorul *Victor Gomoiu*, ale cărui lucrări în domeniul chirurgiei plastice (în cazul paraliziei nervului facial), al urologiei și al chirurgiei sistemului nervos periferic — sînt unanim apreciate. Gomoiu a fost primul care a propus „simpatectomia toracică în cazul astmului pectoral" se arată în *Marea Enciclopedie Medicală Sovietică*, care menționează în același timp că, pentru meritele sale în domeniul lucrărilor de istorie a medicinei, Gomoiu a fost ales în 1936 președinte de onoare al „Societății internaționale de istorie a medicinei".

Constantin Levaditi

C. Levaditi a avut o soartă ciudată, dar totodată semnificativă. Născut și crescut în Romînia, el a fost silit să-și petreacă o bună parte din viață peste hotare și să moară departe de patrie. Deși încercase

[1] *La rachianesthésie générale*, par le professeur Thomas Ionescu, membre correspondant de l'Académie de Médecine de Paris, Masson, Paris, 1919, p. 5.

de cîteva ori o stabilire definitivă pe meleagurile de baștină, de fiecare dată meschinele interese și atitudinea antipatriotică a politicienilor trecutului regim l-au împiedicat să revină în patrie.

S-a născut la Galați, la 19 iulie 1874, tatăl său fiind funcționar, iar mama soră de spital. Micul Constantin își pierde curînd părintele și este crescut de un unchi. Rămasă fără sprijin, mama sa se mută într-un post de infirmieră la București, la spitalul Brîncovenesc. De îndată ce poate, își ia copilul lîngă ea, ca să urmeze — desigur cu prețul multor sacrificii materiale — cursurile liceului Matei Basarab din capitală. Pe micul Levaditi l-a impresionat mult mediul spitalicesc unde lucra mama lui. Declarațiile lui „solemne" de copil se încheiau întotdeauna cu asigurări date mamei că atunci „cînd va fi mare" se va face medic și va efectua el, în locul ei, injecțiile pe care le făcea ea bolnavilor. În 1892 se înscrie la Facultatea de medicină și peste cîțiva ani devine intern — tot la spitalul Brîncovenesc, unde mama lui continuă să lucreze.

Babeș își dă seama că tînărul Levaditi este un element promițător și-l ia sub oblăduirea lui, ca preparator. Grație îndrumării lui Babeș, apar (după numai cîțiva ani, în 1897 și 1898), sub semnătura amîndurora, importante lucrări de bacteriologie și histopatologie[1].

Ajutat de Babeș, Levaditi pleacă la Paris, unde a lucrat un timp în laboratoarele prof. Charrin. Își continuă activitatea științifică în Germania, în laboratoarele lui Ehrlich, din Frankfurt am Main, unde duce mai departe studiile asupra imunității începute în Franța (publicate la Paris, în 1904, în volumul *La nutrition dans ses rapport avec l'immunité*, — lucrare de sinteză, mergînd pe linia cercetărilor lui Mecinikov, Pflüger și Ehrlich).

Faima lui Ilia Mecinikov, care lucra în acel timp la Institutul Pasteur, îl determină pe Levaditi să se reîntoarcă în 1900 la Paris, pentru a-l ruga pe marele savant rus să-l primească printre colaboratorii săi.

[1] Astfel, în *Virchow's Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin* se publică lucrarea lor *Über einige durch den Pestbacillus verursachten histologischen Veründerungen*, în care cei doi autori arată rezultatul cercetărilor făcute de ei în această direcție, publicate în prealabil în „Romînia medicală" (aprilie-mai 1897). În *Archive de médecine expérimentale*, tome IX, Babeș și Levaditi tipăresc *Sur la forme actinomycosique du bacile de la tuberculose*, în care demonstrează că bacilii tuberculozei trebuie plasați în aceeași grupă cu actinomicozele. Autorii încheie spunînd că „este probabil că, mergînd pe noua càle deschisă de aceste cercetări", să se descopere „forme analoge la bacilul leprei, atît de apropiat celui al tuberculozei (înrudire semnalată întîi de Babeș, după cum s-a văzut — *N. A.*) și poate bacilul difteriei, asemănător culturilor actinomicosice umane în medii artificiale", ceea ce s-a confirmat pe deplin ulterior.

Într-adevăr, însemnătatea descoperirii lui Mecinikov privind rolul fagocitelor în lupta cu microbii, ca şi acţiunea lor în eliberarea organismului de elementele celulare moarte, a fost şi este uriaşă. Această descoperire a explicat esenţa inflamaţiei ca reacţie biologică, a explicat cauzele imunităţii organismului faţă de molipsire şi mecanismul creşterii acestei imunităţi, a explicat procesul închiderii rănilor.

Levaditi are nestrămutata credinţă că cei ce se află în preajma unui asemenea titan al ştiinţei biologice ca Mecinikov, n-au decît de cîştigat şi de aceea este fericit cînd acesta îl ia sub oblăduirea sa la Institutul Pasteur.

Aici, Levaditi se cufundă în munca pasionată a cercetătorului ştiinţific şi în puţini ani el descoperă noi protozoare, un spirochet nou şi precizează mecanismul reacţiei Wassermann.



C. Levaditi

În luptă cu encefalita, poliomielita, sifilisul

În şedinţa Academiei Romîne din 23 decembrie 1905, Levaditi expune rezultatul unor cercetări pe care începuse să le facă încă de cînd lucra la spitalul Brîncovenesc, prezentînd comunicarea *Spirocheta pallida Schaudini în sifilisul ereditar — contribuţii la studiul eredităţii spirilozelor*. (De altfel, în problema sifilisului, acestea au fost numai începuturile unor lungi şi rodnice cercetări, care l-au condus la descoperiri primordiale în acest domeniu. În lucrarea sus-citată, semnalează numai influenţa exercitată de respectivul spirochet în sifilis.)

Concomitent, el se ocupă de ultravirusurile maladiilor umane şi de febra recurentă. În 1910, la etatea de 36 de ani, tipărise deja „peste 200 lucrări originale"[1], multe dintre ele cuprinzînd descoperiri însemnate, contribuind la progresul medicinei.

La această dată, cercetările sale fundamentale asupra sifilisului erau cunoscute şi Levaditi se angajează, cu fervoarea-i caracteristică, în

[1] Cf. articolul *C. Levaditi* de acad. Şt. Nicolau în „Ştiinţă şi Tehnică" nr. 11/1958, unul dintre puţinele materiale apărute la noi despre viaţa şi activitatea acestui mare savant.

studiul experimental al poliomielitei, *cultivînd pentru prima oară virusul poliomielitic pe țesuturi*.
Se conturau astfel distinct cele două domenii de cercetări în care savantul romîn avea să-și dea valoroasa contribuție: chimioterapia și noul cîmp al virusologiei.
Cu toate că era cunoscut în străinătate și avea mijloace de cercetare pe care instalațiile laboratoarelor din țara noastră nu i le puteau oferi, Levaditi se hotărăște să revină în țară și candidează în acest scop, în 1912, la catedra de bacteriologie din Iași, pe care o merita cu prisosință. Meschine interese politice au făcut ca Levaditi, savant cu reputație europeană, să fie respins, astfel încît el rămîne mai departe peste hotare, dedicîndu-se studiilor asupra encefalitei epidemice.
În 1919 i se asigură — dar pentru puțin timp — o catedră la Facultatea de medicină din Cluj. Conferințele sale publice asupra procentajului ridicat al sifiliticilor, asupra condițiilor sanitare inadmisibile în care trăiesc masele largi, asupra slabei igiene publice, fac din el un om „incomod", supărător pentru oficialitate. Puternicii zilei nu se sfiesc să-l îndepărteze de la catedră, dovedindu-și astfel încă o dată „dragostea" față de propășirea științei romînești.
În 1922, Levaditi ia din nou calea străinătății, întorcîndu-se în Franța unde reîncepe cercetările asupra virusului encefalitei.
Și în acest domeniu, experiențele revelatoare de laborator și comunicările sale din ședințele academiilor, institutelor și ale congreselor de specialitate se succed unele după altele. Este ajutat și de Șt. S. Nicolau, pe atunci tînăr cercetător științific. Rînd pe rînd, experimentatorii au cercetat sursele virusului, perioada de incubație, simptomele și evoluția maladiei experimentale, histologia patologică, diversele proprietăți ale virusului encefalic, căile de pătrundere, modul de propagare a infecției, imunitatea, problema purtătorilor de germeni, raporturile dintre virusul encefalic și alți viruși similari (turbarea, poliomielita), afinitățile dermotrope și neurotrope (adică preferințele acestor viruși față de țesuturile pielii sau cele nervoase) etc.

O realizare crucială: descoperirea rolului bismutului în tratamentul sifilisului

Una din realizările cele mai însemnate ale lui Levaditi a fost în această perioadă precizarea eficienței bismutului ca agent terapeutic în sifilis. Împreună cu Sazerac[1], el reușește să stabilească acțiunea curativă profundă și durabilă a bismutului în infecțiile sifilitice. În experien-

[1] Cf. *C. R. de l'Acad. des Sciences*, 1922, t. 174, p. 128.

țele ulterioare, găsește că bismutul nu este numai curativ, ci are și un efect preventiv în infecțiile cu spirocheți[1], conferind o stare antisifilitică durabilă.

Administrat maimuțelor catarine inferioare (nouă exemplare din specia *Macacus rhesus*), bismutul le-a conferit o stare refractară antisifilitică de 192 de zile.

Levaditi știa de la Mecinikov că cimpanzeul este o maimuță la fel de receptivă, în privința sifilisului, ca și omul. Dacă și cimpanzeul tratat cu bismut se dovedea refractar spirochetei, însemna că rolul preventiv și curativ al acestuia nu mai putea fi contestat.

Lui Levaditi nu-i mai rămînea decît să facă și această experiență. Cînd și-a putut procura un cimpanzeu, a efectuat-o imediat.

Rezultatul a fost o imunitate antisifilitică radicală, în ciuda frecvenței inoculărilor infecțioase și a intensei activități patogene a virusului inoculat.

Sonnenberg experimentează și pe oameni acțiunea bismutului. Din 110 prostituate necontaminate, 60 își exprimă dorința de a încerca acest tratament profilactic, iar alte 50 îl refuză. S-au urmărit ambele grupe. În prima — după o perioadă determinată — două cazuri de sifilis, pe cînd în grupa a doua s-au constatat 20 de cazuri — rezultat care a dovedit pe deplin că bismutul administrat omului pe cale intramusculară exercită o puternică acțiune preventivă antisifilitică și durează atîta vreme cît în organism există încă o cantitate suficientă din acest metal.

S-a demonstrat astfel că bismutul este o armă capabilă de a împiedica propagarea sifilisului și „poate chiar de a extermina pentru totdeauna flagelul sifilitic", dacă — preconiza Levaditi[2] — puterea publică, sifilografii și igieniștii ar avea încredere în metoda profilactică a sifilisului. Se știe de altfel că ulterior bismutul, asociat neosalvarsanului, a contribuit mult la stăvilirea acestui flagel.

În chimioterapie, descoperirea lui Levaditi rămîne de importanță capitală. Lărgind orizontul cercetărilor sale în această direcție, el descoperă că și telurul, aurul, mercurul, platina, vanadiul și iridiul conferă organismului o stare refractară sifilisului, similară celei pe care i-o dă bismutul și o desemnează sub numele de *metaloprevenția sifilisului*[3].

Levaditi a fost unul dintre cei mai buni cunoscători ai bolii sifilitice din istoria medicinei moderne.

[1] Cf. „Annales de l'Institut Pasteur", 1928, t. 42, p. 105.
[2] Cf. *Bismuthoprévention de la syphilis*, articol în volumul jubiliar în onoarea prof. G. Marinescu (p. 400).
[3] Cf. „Annales de l'Institut Pasteur", 1928, t. 42, p. 105; C. R. Soc. de Biologie, 1927, t. 96, p. 587; „Bull. Acad. de Méd." 1928, t. 99, p. 180; C. R. Soc. Biol. 1928, t. 100, p. 797.

Cu prilejul unei controverse, își inoculează el însuși sifilisul spontan al iepurelui, spre a dovedi că omul este refractar acestei boli, al cărei agent etiologic părea foarte asemănător cu spirocheta sifilisului uman. Atît de sigur era Levaditi de cunoștințele lui!
Astfel s-a dovedit că crescătorii de iepuri nu trebuie să se teamă de a fi contaminați sifilitic de către animalele lor, atinse de *spirochetă cuniculi*.

Noi și noi cercetări

Levaditi avea 52 de ani și-și crease o reputație mondială în inframicrobiologie și chimioterapia sifilisului. Murind fostul său maestru, V. Babeș, catedra acestuia rămîne vacantă.
Levaditi, hotărît să se stabilească definitiv în țară, solicită pentru a treia oară un post în patrie: catedra lui Babeș. Și din nou se produce faptul revoltător al respingerii lui; trebuie așadar să se resemneze și să rămînă în continuare departe de patrie.
Dragostea lui pentru țara în care s-a născut rămîne însă aceeași. Prietenii care îl vizitează în Franța găsesc în locuința lui o atmosferă romînească, mobilier și ornamentație națională. Măcar în acest fel voia Levaditi să se simtă acasă. De altfel, se interesa întotdeauna și era la curent cu tot ceea ce se petrecea în patrie, iar romînii în trecere prin Paris găseau adesea sprijinul și povața sa binevoitoare.
Profund îndurerat de refuzul oficialității din Romînia, Levaditi găsește un refugiu așternîndu-se din nou pe muncă.
El dovedește afinitatea unor virusuri față de celulele canceroase și începe o seamă de cercetări în privința reumatismului acut. Puțin înainte de al doilea război mondial, publică lucrările *Ultravirusurile maladiilor umane* și apoi *Ultravirusurile animalelor*, care cuprind noile sale descoperiri.
În timpul ocupației naziste a Franței, este înlăturat de la Institutul Pasteur.
Lipsit nu numai de mijloace de existență, ci suferind totodată din cauza imposibilității de a-și continua cercetările, Levaditi, la vîrsta la care ar fi trebuit să se bucure în liniște de roadele muncii sale, duce o viață precară.
În 1944, își reia firul îndeletnicirilor, pe care nu le-a mai întrerupt niciodată de atunci. În primii ani care urmează sfîrșitului celui de-al doilea război mondial, publică valoroase lucrări despre aplicațiile terapeutice bacteriostatice ale antibioticelor în tuberculoză.

LES

SÉCRÉTIONS INTERNES

(PATHOLOGIE ET PHYSIOLOGIE)

Chaque organe, chaque tissu, chaque cellule possèdent une sécrétion interne.

MOTTO.

(*Travail couronné par la Faculté de Médecine de Bucarest*)
Prix SERFIOTTI : 4000 francs

PAR

C. PARHON et **M. GOLSTEIN**

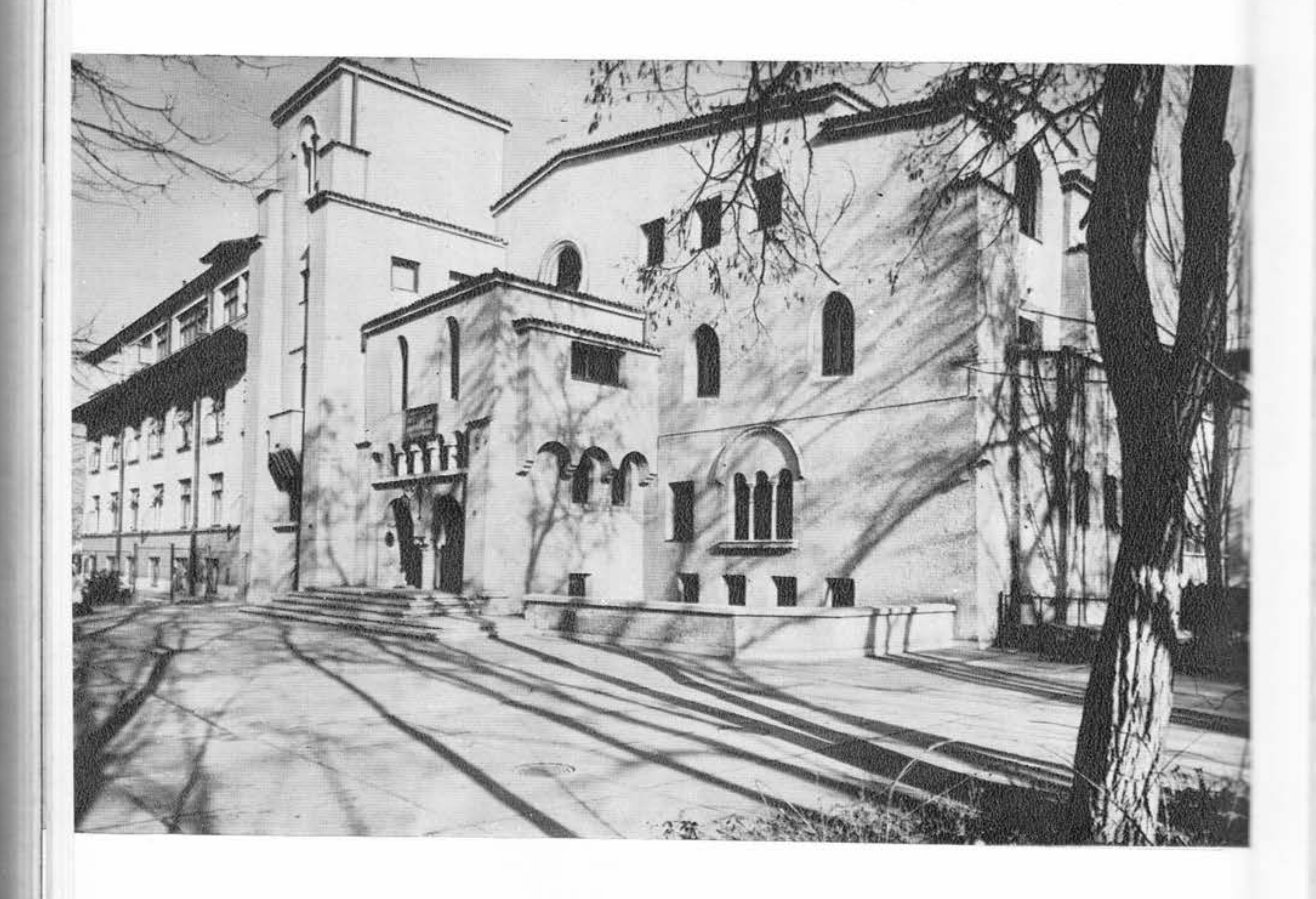
Docent et Chef de Travaux à la Clinique des Maladies nerveuses de Bucarest

Assistant à la Clinique des Maladies nerveuses de Bucarest

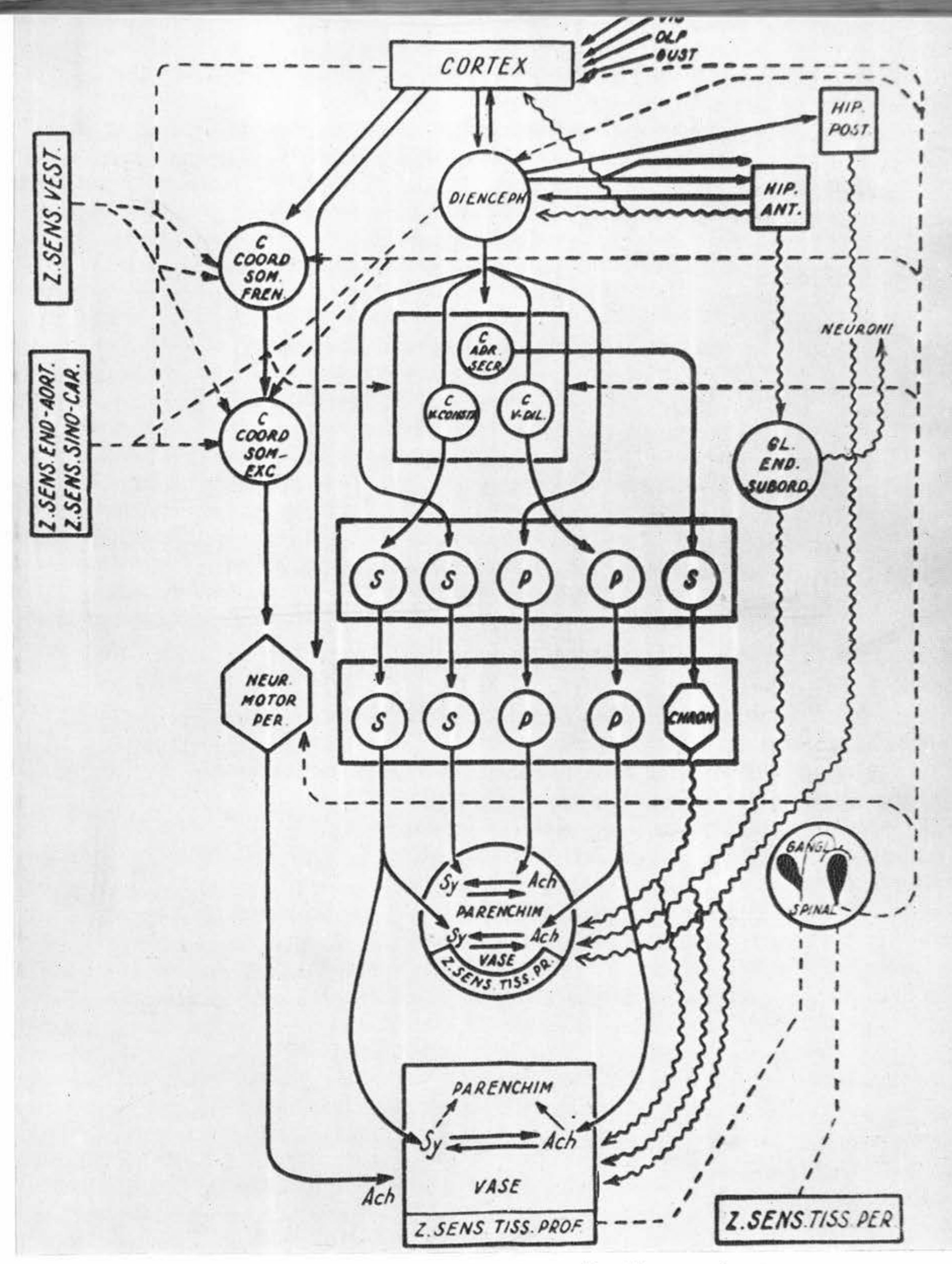
PARIS
A. MALOINE, EDITEUR
25-27, RUE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE, 25-27

1909

Coperta lucrării *Les sécrétions internes* de C. Parhon și M. Goldstein, primul tratat de endocrinologie din lume.



Institutul de endocrinologie din București.



Schema anatomo-fiziologică a mecanismului general de reglare a funcțiilor organismului întreg, elaborată de D. Danielopolu în 1928 în forma inițială și completată ulterior, succesiv, pînă în 1946.

În anul 1948, patria sa, unde se instaurase regimul democrat-popular, îi recunoaște meritele. El devine membru al Academiei Republicii Populare Romîne.
Statul oamenilor muncii îl cheamă să revină în patrie. Savantul număra însă aproape 75 de ani. Privațiunile din timpul ocupației hitleriste îi zdruncinaseră profund sănătatea. A tot sperat, pînă în ultima sa clipă, că se va restabili și că va putea suporta greutățile drumului mult visat al întoarcerii. Scria fostului său asistent, acad. Șt. Nicolau, că admiră realizările tinerei noastre republici și este fericit că oamenii de știință au largi posibilități de a-și valorifica forțele creatoare.
Nu și-a văzut însă nădejdea împlinită, căci boala îi măcinase trupul. A murit în 1953, lăsînd în urma sa peste 750 de lucrări publicate.
Levaditi a adus contribuții importante și originale în inframicrobiologie; el a dat un impuls de importanță primordială în domeniul sifilisului experimental și a renovat tratamentul acestei boli prin descoperirea bismutului ca agent terapeutic și profilactic viguros; a descoperit noi microbi patogeni, protozoare și virusuri și a avut un deosebit aport în imunologie; tot el a imaginat metode noi și tehnici de lucru ingenioase.
Pentru aceste merite deosebite, mai multe academii din diverse țări l-au ales ca membru și i-au premiat lucrările, răsplătind munca și aportul său în propășirea științei.

Un fondator al endocrinologiei moderne: C. I. Parhon

C.I. Parhon, unul dintre cei mai remarcabili oameni de știință pe care i-a dat poporul nostru, continuă în mod strălucit tradiția novatoare și progresistă a medicilor și biologilor romîni de frunte din trecut.
S-a născut la 28 octombrie 1874, la Cîmpulung-Muscel. Se trăgea dintr-o familie de țărani de prin părțile Tîrnavelor. După ce termină liceul la Ploiești, dorește să studieze mai întîi științele naturale; gîndindu-se însă, că o dată devenit profesor de liceu, va fi urmărit și poate înlăturat din învățămînt datorită ideilor lui socialiste (încă din școală se alăturase idealurilor clasei muncitoare), tînărul Parhon preferă studiul medicinei, în speranța că-i va asigura o situație materială mai independentă.
Studiile îi relevă nu numai perseverența și talentul, dar și originalitatea gîndirii științifice. Ca intern în clinica de boli nervoase, condusă de Gh. Marinescu, de la Pantelimon, este curînd remarcat de către

acesta. Aci face primele observații asupra bolilor endocrine (bolile glandelor cu secreție internă), iar în 1898 își publică prima lucrare științifică originală. Puțin mai tîrziu, este numit șef de lucrări la clinica neurologică. Prima lucrare de endocrinologie a lui C.I. Parhon datează din anul 1900. Teoria endocrină a constituției, elaborată atunci de el, a însemnat, la timpul ei, un progres remarcabil, contribuind la depășirea clasificărilor morfologice, care au dominat multă vreme în acest domeniu.

În 1909 publică (în colaborare cu M. Goldstein) un volum masiv, de peste 800 de pagini, despre glandele cu secreție internă, *„prima carte de endocrinologie din lume"*[1], fiind al treilea romîn, după Babeș și Marinescu, care contribuie cu un tratat de sinteză, deschizător de drumuri, la patrimoniul tratatelor de bază ale științelor medicale. Iată cum lămuresc autorii înșiși, în prefața acestui volum, obiectul endocrinologiei și al cercetărilor lor:

„Problema secrețiilor interne este una dintre cele mai interesante probleme ce se pun științelor biologice. Ea cuprinde fenomenele privind procesele cele mai intime ale nutriției, ale creșterii și ale dezvoltării organismelor și ne arată în același timp un foarte important mecanism pe care natura îl pune în coordonarea morfologică și funcțională a diverselor organe sau țesuturi ale viețuitoarelor"[2]. Cîțiva ani după publicarea acestei opere capitale, C.I. Parhon este numit profesor de neurologie și psihiatrie la Iași, unde creează, după pilda lui Gh. Marinescu, o adevărată școală. În sfîrșit, în 1934, este numit titular al primei catedre de endocrinologie din țara noastră, la București.

În general, activitatea acad. C.I. Parhon s-a desfășurat în trei domenii: endocrinologie, neurologie, psihiatrie.

Ca endocrinolog, caracteristic este faptul că nu studiază glandele în cadrul limitat al endocrinologiei speciale, ci în relație cu întreg organismul. *El este primul în țara noastră și printre primii din lume care a preconizat folosirea unor preparate glandulare pentru tratarea bolnavilor prin opoterapie* (tratament cu organe sau extracte de organe). *Acad. C.I. Parhon este creatorul endocrinologiei comparate, al teoriei endocrine a constituției și al endocrinologiei vîrstelor.*

Ca psihiatru, acad. C.I. Parhon *a descoperit și dovedit rolul patologiei endocrine în psihoze.*

În cercetările sale de psihiatrie, neurologie și endocrinologie, a dat o atenție deosebită factorilor umorali, aducînd și în această direcție contribuții originale.

[1] Scurtă prezentare a operei științifice a acad. C. I. Parhon, de acad. Șt. Milcu, în vol. *C. I. Parhon, Opere alese*, p. III.
[2] *Les sécrétions internes*, Paris, A. Maloine, 1909.

Dacă luăm în considerație gradul de dezvoltare a endocrinologiei, neurologiei și psihiatriei în prima jumătate a secolului al XX-lea și dacă ne gîndim la condițiile de lucru puțin favorabile pe care le-a avut acad. C. I. Parhon în vremea burgheziei, atunci nu putem decît rămîne uimiți de uriașul număr (peste 1 500) al lucrărilor sale și de caracterul de pionierat al multora dintre ele. Opera sa endocrinologică poate ilustra în mare măsură însăși dezvoltarea acestei științe pe plan mondial.

Trebuie subliniat că pentru acest mare savant, ca și pentru numeroși alți oameni de știință valoroși, abia după eliberarea patriei noastre s-au creat condiții corespunzătoare activității de cercetare științifică, după ce decenii la rînd i se ridicaseră în cale barierele nepăsării și nu arareori, ale obstrucției directe.

„Bătrînețea este o boală — o stare patologică"

La 29 octombrie 1949, cînd Academia R.P.R. l-a sărbătorit, acad. C.I. Parhon a definit astfel munca colectivului științific, pe care-l conducea în acea vreme:

„Lucrăm la rezolvarea cîtorva probleme... Prima este aceea a bătrîneței... Noi afirmăm că bătrînețea este o boală, o stare patologică... Cercetările noastre ne arată că putem prelungi viața animalelor bătrîne — inclusiv cea a omului — peste limitele obișnuite"[1]. De aci rezultă o concluzie foarte importantă și anume că viața poate fi prelungită, iar bătrînețea tratată ca orice boală.

Analizînd opera lui C.I. Parhon, preocuparea în legătură cu prelungirea duratei vieții omenești ne apare ca fiind permanentă. Acad. C.I. Parhon, elev al lui Gh. Marinescu, continuă primele cercetări în acest domeniu făcute la noi în țară.

Mecinikov, de la ale cărui teorii asupra bătrîneții pornise și Gh. Marinescu, a fost unul dintre primii care au deschis calea cercetărilor pentru prelungirea vieții. L-au urmat Pavlov, Bogomoleț, Nagornîi; cu toții susțin că viața omului este scurtată în mod artificial și că oamenii pot fi longevivi dacă progresele științei sînt puse la îndemîna maselor largi.

Plecînd de la aceleași baze, C.I. Parhon a ajuns la rezultate importante. *Cercetările sale asupra mecanismului și tratamentului bătrîneții, asupra*

[1] *Sărbătorirea acad. C. I. Parhon la împlinirea vîrstei de 75 ani*, Ed. Academiei R.P.R., București, 1950, p. 22.


Acad. C. I. Parhon

modificărilor activității nervoase superioare care se produc în raport cu vîrsta și asupra proceselor biochimice corespunzătoare au devenit astăzi un bun al științei mondiale.

Acad. C.I. Parhon acordă în procesul îmbătrînirii un rol important tulburărilor metabolice, în special predominării dezasimilației asupra asimilației, modificărilor biochimice în sînge și țesuturi. Învățatul consideră, de asemenea, drept un factor însemnat al îmbătrînirii, alterațiile glandelor endocrine. A propus, pe această bază, tratamente cu extracte glandulare sau hormoni, fără a exclude aplicarea altor mijloace terapeutice.

În studiile sale acad. C.I. Parhon subliniază însemnătatea factorilor sociali, a condițiilor materiale în lupta pentru prelungirea vieții. Viața a confirmat aceste idei; în țările socialiste durata medie a vieții a crescut simțitor. În țara noastră durata medie a vieții în ultimii ani a crescut cu peste 20 de ani.

Activitatea socială a acad. C.I. Parhon s-a îmbinat armonios cu aceea de savant. Luptător consecvent pentru cauza clasei muncitoare, el a avut de suferit la Iași și apoi la București de pe urma acestei atitudini democrate, fiind chiar scos din învățămînt de legionari (în 1940), cînd s-a desființat și catedra de endocrinologie (reînființată, în 1946, după Eliberare).

Profesorul Parhon este un vechi și constant militant pentru prietenia romîno-sovietică. A susținut cu căldură cauza Marii Revoluții Socialiste din Octombrie, a popularizat încă din cei dintîi ani ai existenței primului stat socialist din lume realizările sociale și științifice sovietice, a fost printre inițiatorii și semnatarii memoriului de protest al intelectualilor noștri împotriva războiului antisovietic. După eliberare, a îndeplinit funcții obștești de înaltă răspundere.

Astăzi, acad. C.I. Parhon, președinte de onoare al Academiei Republicii Populare Romîne, își desfășoară mai departe activitatea creatoare, căutînd ca, prin cercetările sale și ale colaboratorilor săi, să contribuie la ridicarea continuă a nivelului sanitar al poporului, căruia i-a dăruit neîntrerupt, de decenii, toată puterea sa de muncă.

El poate privi în jurul său cu deplină mulțumire, căci țelurile spre care a năzuit o viață întreagă au fost atinse.

Un mare teoretician al medicinei moderne: Daniel Danielopolu


Daniel Danielopolu

Scriind prefața la volumul de *Opere alese* ale lui *Daniel Danielopolu* (1884—1955), apărut postum în 1960, acad. Șt. Milcu îl numește pe drept cuvînt „cel mai mare teoretician al medicinei romînești"[1]. Aprecierea aceasta își găsește o justificare deplină pentru orice cercetător onest al operei ilustrului savant. Danielopolu a acumulat, în decursul activității sale științifice, cuprinsă de-a lungul unei jumătăți de veac, nu numai descoperiri interesante, consemnate în nenumărate publicații romînești și străine, dar și generalizări de o deosebită valoare. *Savantul nu a descoperit numai fenomene fiziologice necunoscute pînă la el, nu a indicat numai metode de diagnostic și tratament originale. El mai are meritul de a fi formulat noi legi, de a fi creat o schemă anatomofiziologică a funcțiunilor organismului întreg (de altfel una din primele de acest fel)*[2], *în sfîrșit de a fi încercat formularea unei teorii generale a medicinei.*

Premisele profund științifice de la care pornește în cercetarea sa Danielopolu sînt definite cu o deosebită claritate. „Prima caracteristică a metodelor noastre de lucru, care ne-a dus la teoria echilibrului — arată el — a fost că am întreprins toate cercetările noastre în concepția organismului întreg. Pentru a stabili rolul fiecărei părți a organismului, am recurs la analiză, adică la cercetarea organului izolat, însă rezultatele obținute le-am interpretat întotdeauna raportîndu-le la ansamblul organismului"[3].

Inteligența vie a lui Danielopolu s-a vădit încă din adolescență și apoi, în măsură crescîndă, în vremea studiilor.

Uimește pe profesorii săi de liceu și izbutește să-și ia bacalaureatul la vîrsta de numai 16 ani. La Facultatea de medicină, unde se înscrie, nu se mulțumește cu asimilarea cunoștințelor predate la cursuri. Năzuiește la descoperirea de metode de diagnostic mai sigure, la tratamente mai eficace.

Iată-l intern în clinica profesorului Buicliu, unde avea să dea la iveală prima descoperire importantă. E încă student. În 1906, Frenkel intro-

[1] D. Danielopolu, *Opere alese* (prefață acad. Șt. Milcu), București, 1960, p. 7.
[2] *Ibidem*, București, 1960, p. 11.
[3] *Ibidem*, p. 28.

dusese tratamentul cu strofantină, cu ajutorul căruia obținuse unele succese în cazurile de asistolie (boală caracterizată prin tulburarea ritmului cardiac); alteori însă, strofantina provoca moartea subită. Marele cardiolog H. Vaquez a încercat să obișnuiască organismul injectînd doze progresive de strofantină; și metoda aceasta s-a dovedit însă nesigură. *Danielopolu izbutește să descopere o soluție superioară ca eficacitate. El arată că strofantina are proprietăți cumulative, ca și digitala, ceea ce face ca fiecare injecție să fie mai periculoasă decît cea precedentă. De aceea, indică un tratament al miocarditei, elaborat minuțios, în cadrul căruia strofantina este injectată în doze fracționate, intravenos.* Publicată în 1909, lucrarea este mult apreciată, căci prevede cea mai bună dozare a strofantinei. Însuși Vaquez recunoaște superioritatea metodei lui Danielopolu „aplicată azi în toată lumea, deși nicăieri nu se spune cine este autorul ei"[1].

Acesta este numai începutul unei cariere științifice strălucite. În 1912, teza sa de doctorat, întocmită sub conducerea lui I. Cantacuzino, *Contribuții la studiul tuberculinei brute*, reprezintă o monografie amplă, de un nivel științific ridicat.

Cîțiva ani mai tîrziu, după publicarea unor cercetări clinice și terapeutice interesante, referitoare la bolile de inimă, Danielopolu *descoperă acțiunea hipertensivă a digitalei*[2] (1916).

În timpul primului război mondial, el a desfășurat la Iași, ca și alți medici de valoare de la noi, o muncă intensă în lupta împotriva tifosului exantematic. În 1919, rezultatele cercetărilor sale în această direcție sînt consemnate într-o vastă lucrare de sinteză, cel mai însemnat document științific al vremii despre această boală.

O dată cu numirea sa ca profesor de clinică medicală în 1920, începe o nouă etapă, superioară, în munca sa științifică. Vechea clinică se transformă treptat, datorită eforturilor sale perseverente, într-un centru de cercetări clinice și experimentale, unde se organizează laboratoare moderne, se elaborează metode noi și totodată se ridică cadre talentate, stimulate de marea personalitate a savantului. „Locul central (în cercetările desfășurate — *N.A.*) îl ocupă elaborarea teoriei despre legile și regulile care guvernează funcționarea organismului, în care, pentru prima dată în țara noastră, se formulează o generalizare explicativă de mari proporții"[3].

Activitatea lui Daniel Danielopolu intră în faza sintetică cînd apar lucrările sale, bogate în inovații științifice, despre *Probele vegetative* (1923), *Tratamentul reumatismului cu doze mari de salicilat* (1923),

[1] „Revista de fiziologie normală și patologică", nr. 2/1956, p. 257.
[2] Acad. Șt. Milcu, *Prefața la D. Danielopolu, Opere alese* etc.
[3] *Ibidem*, p. 6.

Angina de piept (1924), *Angina abdominală* (1928), *Metoda grafică viscerală în clinică* (1928), *Sistemul nervos al vieții vegetative* (1928 și 1944), *Gușa endemică în Romînia, Bazele fiziologice ale tratamentului chirurgical al hipertensiunii arteriale* (1948).

În vremea cînd savantul începe să-și elaboreze lucrările de sinteză, teoria predominantă a lui Eppinger și Hess susținea că orice om este supus acțiunii fie a nervului vag, fie a celui simpatic, care își pun pecetea în mod pregnant, caracteristic, asupra întregii activități a individului respectiv. D. Danielopolu a demonstrat că teoria aceasta este greșită și că *organismul se află în același timp sub acțiunea ambilor nervi, cu precăderea (mai mult sau mai puțin pronunțată) a unuia dintre ei.*

O metodă originală elaborată de el[1] permite să se stabilească nivelul tonusului simpatic și parasimpatic, relevîndu-se și numeroase treceri de la o stare la alta, ceea ce infirmă experimental teoria lui Eppinger și Hess.

Opera științifică a învățatului permite o înțelegere aprofundată a fiziologiei sistemului nervos vegetativ și a rolului acestuia în organismul omenesc, contribuția lui în această direcție materializîndu-se într-o viziune originală și numeroase descoperiri importante.

Danielopolu este primul care arată (în 1925) că în reacția antigen-anticorp se eliberează acetilcolină și că fenomenele vegetative, constatate în asemenea împrejurări, au la bază în primul rînd acțiunea acesteia și numai secundar acțiunea histaminei.

Cercetări originale a întreprins învățatul și în domeniul reumatismului, al reanimării, al gușei endemice. Metoda salicilo-alcalină masivă în bolile reumatismale a fost introdusă de Danielopolu, împreună cu C. C. Dimitriu, în 1931; tot el elaborează o metodă de reanimare a inimii prin asocierea atropinei, adrenalinei și strofantinei; lui îi aparține de asemenea prioritatea în *preconizarea unor tratamente chirurgicale (aplicate pentru prima dată în țara noastră) în boli ca angina de piept și angina abdominală* care au la bază un cerc vicios reflex. Savantul analizează teoretic însăși noțiunea de boală.

După Danielopolu, boala este o alterare a mecanismelor normale și nu ceva supraadăugat. Ea se datorește unei „modificări a mecanismului de reglare a funcțiilor organismului, provocată de factori patogeni foarte diferiți".

Danielopolu a elaborat o concepție originală asupra substratului și mecanismului de producere a anginei de piept, concepție care l-a dus la indicarea unor metode terapeutice originale. Lucrarea sa *L'angine*

[1] Metoda atropinei și ortostatismului.

de poitrine, pathogénie, traitement medical et chirurgical, tipărită în 1924, a fost tradusă încă din 1927 în limba rusă și publicată la Leningrad[1].

Concepția științifică a lui D. Danielopolu este materialistă. La baza oricărui fenomen patologic — arată el — se găsește o leziune, vizibilă sau invizibilă cu mijloacele de cercetare existente. De pe această poziție, el critică interpretarea tulburărilor așa-zise funcționale și aplică determinismul cel mai riguros în interpretarea fenomenelor. În gîndirea sa găsim o serie de elemente dialectice, de pildă: unitatea părților în organism, interdependența celor trei sisteme fundamentale (nervos, endocrin și efector), relația dintre doză și efect, mecanismul înlănțuit al crizelor paroxistice ale arcurilor reflexe echilibrate și dezechilibrate etc.

Așa se explică și interesul cu care s-a apropiat de teoria lui I. P. Pavlov, teorie bazată în mod consecvent pe concepția materialist-dialectică (încă din 1922—1923, folosește metoda reflexelor condiționate în studiul motilității gastrice).

Daniel Danielopolu a fost membru fondator al Academiei R.P.R. și a contribuit la dezvoltarea unei științe puse în slujba poporului. Cînd în 1948, statul democrat-popular înființează Institutul de fiziologie normală și patologică al Academiei R.P.R., savantul este însărcinat cu conducerea acestuia. Se făuresc astfel, pentru prima dată, condițiile în vederea desfășurării unei largi și sistematice activități creatoare în acest domeniu. Institutul primește din plin aparatură, fonduri de cercetare, cadre de specialiști, pentru desfășurarea unei activități ample. Acum apar lucrările fundamentale ale lui Danielopolu despre farmacodinamia nespecifică (1952—1954), cercul vicios reflex (1955) și reactivitatea organismului — larg prețuite în țară și străinătate. Cea mai importantă contribuție a sa în această perioadă a fost *noua orientare pe care a dat-o farmacodinamiei, știința care se ocupă de acțiunea medicamentelor (el este creatorul farmacodinamiei nespecifice)*.

Profesorul Danielopolu a arătat că medicamentele, ca și diverșii agenți fizici curativi, au două feluri de acțiuni, uneori contrare — una proprie sau specifică și alta nespecifică, exercitată prin intermediul unor factori din organism. Această acțiune nespecifică poate fi aceeași pentru medicamente diferite și se exercită nu pe un organ oarecare, ci pe întregul organism.

Iată ce spunea acum cîțiva ani acad. sovietic I. V. Davîdovski despre personalitatea marelui nostru savant:

[1] „Medicina internă", nr. 3, 1960, pp. 473—474.

„În medicina romînească sînt multe nume glorioase care şi-au dedicat activitatea lor studiului problemelor fundamentale ale teoriei şi practicii medicale (Babeş, Marinescu, Danielopolu, Benetato). Cercetările lui D. Danielopolu în domeniul sistemului nervos vegetativ, bazate pe nenumărate lucrări personale, ilustrează nu numai marele talent al acestui savant, ci şi succesele lui în ştiinţa universală. Danielopolu reprezintă una din treptele acelei scări a creaţiei, pe care omenirea a ajuns la înălţimea cunoştinţelor medicale de azi"[1].

Un merit deosebit al acad. D. Danielopolu este acela că a legat clinica de cercetările de fiziologie şi fiziopatologie, convins că baza terapeuticii şi a progresului ştiinţelor medicale nu poate fi asigurată fără o temeinică aprofundare a fiziologiei şi fiziopatologiei.

În ultimii ani ai vieţii sale, împreună cu colaboratorii săi, savantul introduce în institut concepţia şi metodologia lui I. P. Pavlov, obţinînd rezultate importante în relevarea rolului scoarţei cerebrale ca regulatoare a funcţiilor organismului.

Profesorul Daniel Danielopolu a muncit la facultate şi în laborator pînă cînd l-a biruit boala. A murit la 30 aprilie 1955, şase zile după ce împlinise vîrsta de 71 de ani.

[1] „Muncitorul sanitar" din 3 noiembrie 1955.

Pe o treaptă superioară a creației tehnico-științifice

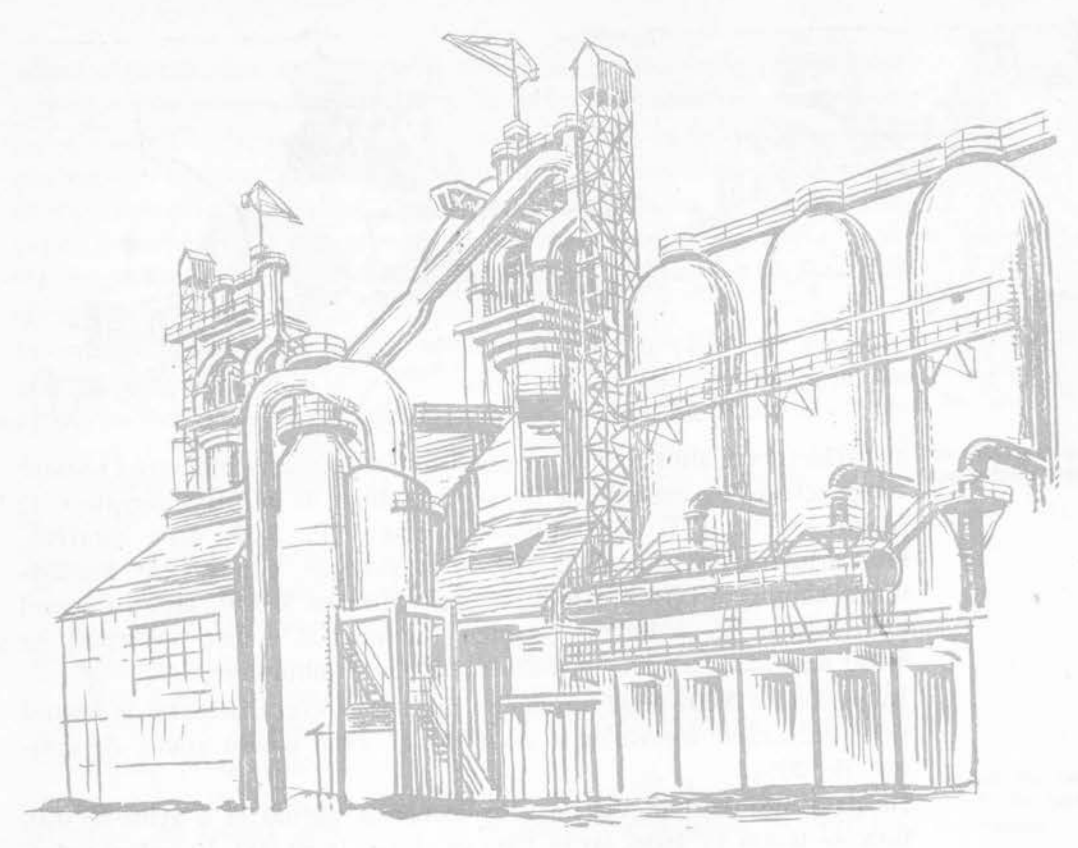
Opreliștile care au frînat de atîtea ori la noi în trecut tehnica și știința, spre ale căror culmi năzuiau inventatorii și descoperitorii, au fost astăzi definitiv înlăturate. În condițiile dezvoltării impetuoase a economiei noastre naționale, creației tehnice-științifice i s-au deschis cele mai largi perspective de dezvoltare. „Socialismul — arată tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej — asigură un cîmp nelimitat de aplicare a cuceririlor științei și tehnicii.

Pentru realizarea unui ritm înalt de creștere a producției, lărgirea continuă a activității economice și social-culturale, reducerea treptată a duratei zilei de muncă sînt necesare un număr tot mai mare de forțe de muncă și sporirea neîncetată a productivității muncii, pe baza introducerii tehnicii noi în toate ramurile economiei și aplicării în practică a cuceririlor științei moderne"[1].

Dezvoltarea tehnicii și științei — într-un ritm și la un nivel de neconceput în trecut—au constituit și constituie o importantă problemă de stat. Trăim în sfîrșit vremurile pentru care au luptat și au sîngerat atîtea generații de muncitori și țărani din patria noastră, spre care au năzuit cei mai buni cărturari și tehnicieni de la noi. Este epoca în care poporul romîn își făurește, condus de Partidul Muncitoresc Romîn, o economie puternică și înfloritoare, în interesul ridicării continue a nivelului de trai al celor ce muncesc, epocă în care știința și tehnica cunosc un avînt fără precedent.

Am lăsat cu mult în urma noastră țara predominant agrară, cu o economie înapoiată, care era Romînia burghezo-moșierimii. Ca urmare a aplicării politicii leniniste a partidului, Romînia a devenit o țară cu o industrie puternică și o agricultură în plină dezvoltare. În numai 11 săptămîni în 1960 s-a realizat întreaga producție industrială din 1938, iar pînă în 1975 se prevede depășirea producției industriale din 1938 de 26 ori. În perioada 1960—1962, producția globală industrială a crescut cu 55%.

[1] Gheorghe Gheorghiu-Dej, *Raport la cel de-al III-lea Congres al P.M.R.*, Editura Politică, București, 1960, p. 66.



Furnal nou, de mare capacitate, construit la Reșița

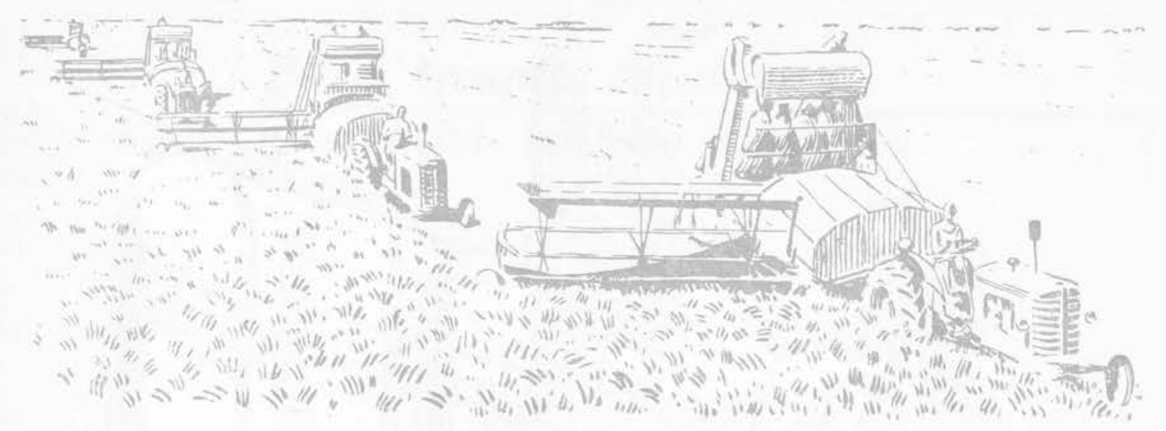
Numai sporul de producție obținut în 1961 față de 1959 a fost de aproape o dată și jumătate mai mare decît întreaga producție a Romîniei în 1938.

În 1962 am produs 2 451 000 tone oțel, față de numai 284 000 tone în 1938, iar în 1970 vom ajunge la circa 7,5 milioane tone. Față de nivelul din 1959, producția de energie electrică va crește în 1975 de circa 10 ori.

Realizările depășesc în mod sistematic prevederile. Ritmul mediu anual de creștere a producției industriale de 13%, prevăzut pentru perioada 1960—1965, a fost depășit în primii trei ani ai planului de 6 ani, realizîndu-se un ritm mediu anual de 15,8%.

Progresul tehnic este strîns legat de dezvoltarea industriei constructoare de mașini, a cărei creștere este furtunoasă. Producem astăzi de peste 10 ori mai multe mașini decît în 1938 — majoritatea realizate pentru prima dată în acești ani — acoperind complet necesitățile de utilaj ale unor ramuri importante. Am ajuns să și exportăm o serie de tipuri de mașini petroliere, miniere, agricole ș.a.m.d.

În sprijinul agriculturii au fost introduse în producție multe tipuri de mașini, între care tractorul universal, fabricat încă din 1947,



Combine și tractoare de fabricație romînească

și perfecționat simțitor în decursul anilor, mîndria industriei noastre constructoare de mașini din Brașov, combina de recoltat cereale C 1, plugul tractat P.T. 3-30, plugul purtat P.P. 3-30, sapa rotativă, semănătoarea de porumb 2 SPC-2, mașina de administrat îngrășăminte chimice MIT-3-6, stropitoarea prăfuitoare M.S.P. etc. În cursul unui singur an — 1962 — , agricultura noastră a fost înzestrată cu 9 200 tractoare, 9 100 semănătoare, 5 000 combine etc.

În perioada 1960—1962, producția industriei constructoare de mașini și a prelucrării metalelor a realizat un ritm mediu anual de creștere de 20%.

În 1960, numărul inginerilor din economia națională a atins 59 000, față de 9 000 în 1938, iar în 1965 va ajunge la 80 000. În cadrul puternicelor colective ale institutelor create de statul nostru, cadrele de cercetători și proiectanți — practic inexistente în trecut — se numără și ele cu miile.

Astfel de cifre vorbesc de la sine. Ele exprimă avîntul fără precedent al dezvoltării forțelor de producție, reprezintă dovada concretă a uriașei forțe creatoare a socialismului, bazată pe activitatea conștientă și entuziastă a milioane de oameni ai muncii care știu că nu mai lucrează pentru exploatatori, ci pentru ei înșiși și își însușesc tehnica marii industrii, tehnica întemeiată pe ultimul cuvînt al științei moderne. Colaborarea strînsă, frățească, dintre țările lagărului socialist, este de un deosebit folos în această privință.

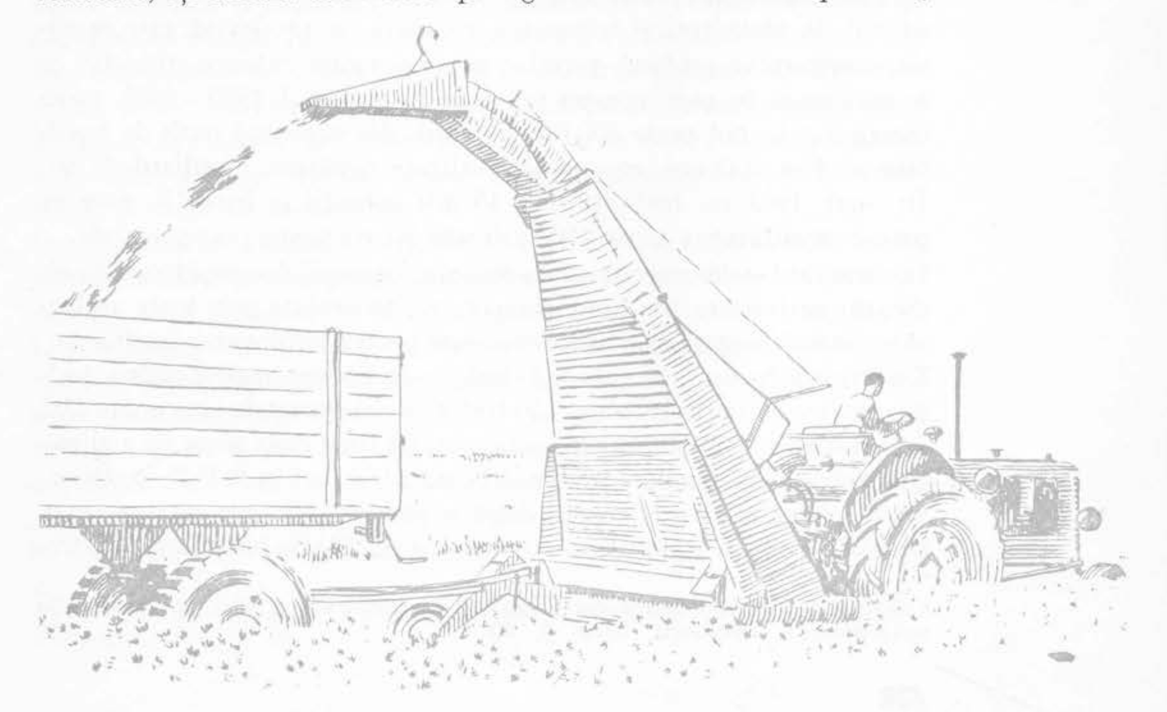
Lucrătorii pe tărîm științific au astăzi un rol de seamă în programul construcției noastre economice; ei aduc o contribuție tot mai mare la punerea în valoare a bogățiilor țării noastre, la generalizarea progresului tehnic, la sporirea continuă a producției și productivității muncii. Totodată trebuie subliniat că munca științifică și tehnică, căreia statul i-a asigurat o bază materială trainică, corespunzătoare sarcinilor ei, capătă un tot mai accentuat caracter de creație colectivă. Ea

aduce o contribuție însemnată la studierea și rezolvarea problemelor complexe ale progresului tehnic și la orientarea acestuia, la dezvoltarea electrificării, mecanizării și automatizării, la folosirea energiei nucleare în scopuri pașnice, la construirea și introducerea mașinilor de calculat și a aparatelor electronice, la realizarea semiconductoarelor, a materialelor sintetice, a produselor petrochimiei, toate acestea la nivelul tehnicii și științei mondiale, soluțiile elaborate fiind adesea de o remarcabilă originalitate.

Statul de democrație populară a creat zeci de institute de cercetări științifice și tehnice — în cadrul Academiei R.P.R. și pe lîngă ministerele economice — a înființat laboratoare modern înzestrate în marile uzine și pe lîngă catedrele de învățămînt superior. Aici se studiază probleme și se dau soluții la nivelul cel mai ridicat atins de știința mondială.

Trebuie subliniat faptul că creația științifică se bazează în primul rînd pe înalta calificare și dotarea cu mijloace de studiu și experimentale dintre cele mai moderne, că progresele cele mai importante obținute de știința și tehnica noastră în ultimii ani sînt strîns legate de opera înnoitoare realizată în institutele de cercetări și proiectări, care au adus o contribuție hotărîtoare în modernizarea producției industriale și agricole.

Cercetătorii științifici din țara noastră, călăuziți de teoria marxist-leninistă, își axează activitatea pe legătura indisolubilă cu practica,



Mașină de recoltat lucernă, de fabricație romînească.

pe colaborarea strînsă cu oamenii muncii din producție, pe preocuparea permanentă în legătură cu aplicarea rezultatelor obținute. Anii care s-au scurs de la 23 August 1944 pot fi considerați după cum spunea foarte bine regretatul acad. Ștefan Vencov, *„anii renașterii și avîntului științei romînești"*[1]. În numeroase domenii științifice s-au obținut rezultate teoretice și practice deosebit de valoroase.

La Congresul al III-lea al P.M.R., s-au arătat marile sarcini ce revin oamenilor de știință și tehnicienilor în cercetarea și rezolvarea problemelor fundamentale pe care practica desfășurării construcției socialismului le pune în fața științei și tehnicii. Pe baza Directivelor Congresului C.C. al P.M.R. și Consiliului de Miniștri, s-a adoptat *Hotărîrea cu privire la ridicarea nivelului tehnic al producției*, pentru a asigura în mod permanent aplicarea în toate ramurile economiei naționale a realizărilor științei și tehnicii moderne, pentru ridicarea continuă a eficienței muncii de cercetare științifică.

Este nevoie de noi mașini, mai puternice și mai ușoare, de noi procedee și de perfecționarea celor existente, de sporirea continuă a eficacității economice a tehnicii noi, de mijloace mai bune pentru valorificarea marilor resurse naturale ale țării.

Deschizătorii de drumuri noi au în fața lor un cîmp nelimitat de activitate. Noul se naște în proporție de masă — în laborator și în fabrică, în institutul de cercetări și pe șantier — răspunzînd unei comenzi sociale imperioase. Vasta mișcare a inovatorilor, care a cuprins zeci de mii de muncitori și tehnicieni înaintați din producție, este expresia caracterului profund popular al progresului tehnico-științific ce se realizează în țara noastră. Numai în deceniul 1950—1960, s-au înregistrat la noi peste 500 000 inovații, din care mai mult de jumătate au fost aplicate, economiile realizate depășind 1 miliard de lei. În anul 1962 au fost aplicate 45 mii invenții și inovații, care au permis realizarea a circa 430 milioane lei economii post-calculate.

Inventatorul și descoperitorul nu mai sînt oamenii desconsiderați de altădată, activitatea lor fiind, dimpotrivă, încurajată prin toate mijloacele; statul asigură condițiile necesare pentru reușita strădaniilor lor. Este tipică în această privință însăși schimbarea reglementării juridice a invențiilor. În timp ce în trecut la noi brevetele se acordau fără garanția statului (preocuparea oficialității fiind doar aceea de a-și asigura perceperea „taxelor" pentru eliberarea lor), azi în R.P.R. certificatul de autor se acordă numai după o prealabilă investigație pe plan mondial, pe baza legăturilor existente cu oficiile de brevetare din stră-

[1] Șt. Vencov, *Contribuția oamenilor de știință din R.P.R. la construirea socialismului*, București, 1955, p. 30.

inătate. Certificatul de autor garantează astfel prioritatea invenției, originalitatea ei față de alte soluții. Dreptul socialist de inventator este menit să stimuleze activitatea în domeniul dezvoltării tehnicii[1].

Prețuirea de care se bucură inventatorii și descoperitorii în statul democrat-popular este expresia dragostei și stimei pe care partidul și poporul o nutresc față de toți tehnicienii și oamenii de știință ce și-au pus talentul și capacitatea în slujba construcției socialismului și bunăstării celor ce muncesc.

Considerăm că studiul și aprecierea aportului acestora la progresul tehnic și economic prezintă o deosebită însemnătate și este de dorit să constituie o preocupare de seamă pentru cadrele noastre de cercetători. Fără a avea pretenția de a ne substitui acestora, vom încerca să amintim numai cîteva realizări deosebite, care marchează succesele obținute de o serie de colective științifice și tehnice în acești ani.

Din bogata recoltă a științei noastre, atît de bogată încît nimeni nu poate pretinde să o treacă măcar în revistă în cuprinsul cîtorva pagini, trebuie amintite de la început unele realizări, de o deosebită valoare și originalitate, de pildă lucrările academicienilor *Gheorghe Macovei* și *Alexandru Codarcea* în domeniul geologiei și mineralogiei; ale academicienilor *Horia Hulubei*, *E. Bădărău*, *Ș. Țițeica*, și *Elie Carafoli* în fizică și mecanică; ale academicienilor *Traian Săvulescu* și *Gh. Ionescu-Sisești* în domeniul agriculturii; ale colectivului acad. *Ilie Murgulescu* în studiul proprietăților fizico-chimice ale sărurilor topite și ale colectivului acad. *C.D. Nenițescu* în sinteza organică; ale acad. *Gr. Moisil* în domeniul circuitelor cu relee; ale academicienilor *C.I. Parhon*, *Ștefan Milcu*, *Daniel Danielopolu*, *Gr. Benetato* și *Șt. Nicolau* în medicină.

Este necesar să arătăm că acestor savanți, care au ilustrat și în trecut știința noastră prin realizări de valoare mondială, li s-au făurit în anii de după eliberare condiții de creație științifică de neconceput în trecut, partidul și statul punîndu-le la dispoziție o largă bază materială pentru conducerea și desfășurarea cercetării științifice înnoitoare, în folosul poporului. Astfel a fost cu putință ca ei să dea la iveală, într-un interval de ani relativ scurt, lucrări care constituie o adevărată încoronare a operei lor și marchează însemnați pași înainte ai științei noastre, afirmarea ei cu autoritate, în numeroase domenii, în concertul științei universale.

[1] Vezi Yolanda Eminescu, *Dreptul de inventator*, Editura Științifică, București, 1959, p. 16.

Printre realizările deosebite ale acestor ani, trebuie să amintim contribuția adusă în teoria reglării automate, în teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale, teoria funcțiilor complexe, teoria elasticității, fizica corpului solid, teoria spectrală, teoria electroliților topiți, raze cosmice, aeromecanică, oboseala metalelor, fotografia nucleară și altele — probleme în care cercetătorii noștri dețin o poziție unanim recunoscută. S-au conceput și construit mașinile electronice de calcul CIFA-1, CIFA-2 și CIFA-101, s-a realizat betatronul romînesc, s-a sintetizat clorura de vinil monomer și polimer, a fost realizată o gamă variată de coloranți, s-au produs numeroase medicamente care în trecut trebuiau importate, s-au obținut noi soiuri, mai productive și mai rezistente, de plante.

Despre aceste înfăptuiri, ca și despre cîteva altele, vom relata pe scurt în paginile ce urmează.

Printre științele care au înregistrat cele mai importante progrese în anii de după Eliberare, se numără fără îndoială *fizica*, cercetătorii din acest domeniu fiind dotați cu mijloace de studiu și experimentare dintre cele mai moderne.

În 1959, în preajma celei de-a 15-a aniversări a Eliberării patriei noastre, eforturile unite ale unui colectiv de specialiști ai Institutului de fizică atomică din R.P.R., ale muncitorilor și tehnicienilor unor mari uzine și ai Atelierelor de prototipuri din Ministerul Industriei Grele au dus la o remarcabilă realizare tehnico-științifică: crearea betatronului romînesc.

De obicei, astfel de instalații de înaltă tehnicitate se construiesc mai întîi sub formă de machete, la scară redusă. De data aceasta însă, etapa machetei a fost „sărită", construindu-se în mod direct betatronul în forma în care a fost pus în funcțiune.

După cum se știe, betatronul este un aparat modern, destinat accelerării electronilor, spre deosebire de ciclotron, care servește exclusiv accelerării ionilor pozitivi ai elementelor.

Ce se realizează cu ajutorul electronilor accelerați de betatron?

În primul rînd, betatronul servește la studiul unor proprietăți ale nucleelor atomice. Dar betatronul, acceleratorul de particule de cea mai mare energie din țara noastră — este util și pentru cercetarea pieselor mari de metal, avînd pînă la jumătate metru grosime; radiația lui foarte pătrunzătoare permite obținerea de „radiografii" care duc la descoperirea unor defecte ce nu pot fi constatate pe altă cale (fisuri, de ex.). Tehnica nucleară vine astfel și pe această cale în sprijinul producției.

De altfel, Institutul de fizică atomică are și alte instalații de înaltă tehnicitate și de mare valoare științifică, printre care în primul rînd reactorul experimental, construit cu ajutorul Uniunii Sovietice. Acesta avea inițial o putere de 2 000 kW, dar, datorită strădaniilor unor tineri specialiști romîni, ea a putut fi mărită pînă la 3 000 kW. Nu este de prisos să amintim că la 30 iunie 1957, cînd reactorul a fost pus în funcțiune, eram a opta țară din lume care poseda o astfel de instalație.

Tot în acest institut, funcționează astăzi un accelerator ciclic de tip ciclotron, cu o putere de 12,5 megaelectron-volți, permițînd cercetătorilor să realizeze studii deosebit de interesante.

Principalele probleme cercetate de institut sînt: fizica nucleului la excitații joase, separări de izotopi, probleme de fizică teoretică și de fizică relativistă.

S-a construit, pe baza unor principii originale, un bazin mare cu apă destinat studiului radiațiilor cosmice, cu care s-au obținut rezultate mult apreciate peste hotare, precum și o serie de aparate și dispozitive electronice de înaltă calitate (spectrografe de neutroni, analizoare multicanale, aparate electronice de măsurat, utilaje pentru aplicarea în industrie a energiei nucleare etc.).

De la reactor s-au obținut izotopii necesari efectuării unor interesante cercetări în industrie, agricultură, medicină. În 1960 și 1961, aplicarea izotopilor a luat la noi o însemnată dezvoltare. R.P.R. a fost a doua țară socialistă (U.R.S.S. fiind prima), care a folosit preparate medicinale cu proprietăți radioactive, cum sînt iodul 131, tiroxina și altele.

Nu mai puțin activi sînt cercetătorii Institutului de fizică, unde cercetările se concentrează asupra unor probleme strîns legate de progresul tehnic al economiei noastre. Printre acestea este problema semiconductoarelor, tot mai frecvent utilizate în automatică, la aparate de precizie, în industria electrotehnică.

S-a pus la punct tehnica preparării de compuși oxidici, realizîndu-se termistoare cu caracteristici la nivelul tehnicii mondiale. S-au obținut rezultate valoroase în ce privește realizarea de fotoiode. Cercetările privind termistoarele și fotoiodele interesează în mod deosebit sistemele de reglare și control automat. Tot la acest institut, studiul gazelor ionizate și analiza spectrală au dat rezultate originale și interesante.

De altfel, în legătură cu cele de mai sus, trebuie arătat că fizicienii noștri posedă constante și tradiționale preocupări în spectroscopie, domeniu în care acad. Șt. Vencov (decedat în 1955) a avut lucrări însemnate. În ultimii ani s-au realizat cercetări remarcabile în studiul

spectrului în infraroşu al polimerilor, difuzia luminii, fluorescenţa uleiurilor vegetale şi petrolului etc. S-au pus de asemenea la punct metode originale de analiză spectroscopică a oţelurilor, a produselor petrolifere, a răşinilor sintetice ş.a.m.d.

Şcoala electronică romînească este bine cunoscută peste hotare[1]. Cercetările ei au dus la elaborarea de metode avantajoase pentru obţinerea unor produse greu de preparat pe cale chimică obişnuită.

Ţara noastră mai este şi a doua ţară socialistă, în ordine cronologică, care a realizat maşini de calculat.

Prima maşină de acest gen, CIFA-1, al cărei proiect a fost prezentat încă din 1955 la Congresul internaţional de la Dresda, a fost pusă la punct în 1957. CIFA-1 este un calculator electronic universal de tip paralel şi lucrează în sistemul de calcul binar. Totuşi, atît introducerea datelor iniţiale, cît şi citirea rezultatelor finale, se fac în sistemul zecimal obişnuit, trecerea dintr-un sistem în altul realizîndu-se automat. Cu cele aproximativ 1 500 de tuburi electronice şi 250 de diode de germaniu şi avînd o viteză de lucru de aproximativ 50 de operaţii pe secundă, calculatorul electronic poate rezolva probleme de o mare varietate.

„Existenţa unei maşini electronice — subliniază acad. I. S. Gheorghiu — a pus probleme noi de matematici aplicate, în vederea folosirii maşinii în scopuri practice. Deşi în acest domeniu, al programării problemelor, nu a existat nici un fel de experienţă, totuşi sarcina a fost îndeplinită cu succes de tinerii noştri matematicieni şi ingineri"[2].

Colectivul care a realizat primul calculator electronic a construit şi o altă maşină, CIFA-2; aceasta prezintă numeroase perfecţionări.

În 1962 a intrat în funcţiune şi maşina electronică de calcul CIFA-101, maşină universală de calcul tip serie, cu memorie pe cilindru magnetic. Maşina, avînd gabaritul similar aceluia al unui birou, nu necesită instalaţii speciale de răcire şi nici instalaţie electrică de forţă, ea putînd fi alimentată de la reţeaua monofazică obişnuită. Poate rezolva sisteme de ecuaţii cu 60 de necunoscute.

O altă realizare este maşina electronică de calcul analogă (CAU-1), construită de un alt colectiv de ingineri şi tehnicieni. Ea rezolvă probleme din domeniul automaticii, execută proiectări de maşini de calculat electrice şi electronice, soluţionează probleme de aeronautică etc.

[1] Vezi *Creaţia fizicienilor noştri* de acad. E. Bădărău, în „Contemporanul" nr. 32/1959.
[2] „Automatica şi electronica", nr. 4, 1959, p. 148.

Menționăm și mașina electronică de calcul analogă construită la Institutul de Energetică al Academiei R.P.R. Aceasta are o capacitate redusă (numai 12 amplificatoare operaționale), dar se caracterizează printr-o mare precizie a elementelor componente. O altă mașină de calcul analogă a fost construită de un colectiv la Institutul politehnic din București, în special pentru scopuri didactice.

Mașinile noastre electronice au fost utilizate și pentru diferite calcule comandate din străinătate (R. P. Bulgaria, R. P. Polonă).

Trebuie menționat de asemenea că la Institutul politehnic din Timișoara funcționează o mașină electronică de calcul, concepută, proiectată și construită de un colectiv de specialiști din institut, care a efectuat în 1962, pentru prima dată în țara noastră, traducerea unui text științific.

Lucrările în domeniul aerodinamicii și mai ales al aerodinamicii vitezelor mari, publicate în anii de după Eliberare de acad. Elie Carafoli, se bucură de o apreciere binemeritată în rîndul specialiștilor din țară și străinătate, deoarece aduc puncte de vedere noi, originale. Acad. Carafoli a elaborat metode pentru trasarea profilelor aerodinamice cu vîrf ascuțit, cu diedru și cu vîrf rotunjit (care au primit denumirea de *profile Carafoli*) și a stabilit formule de calcul pentru portanță, momente aerodinamice etc. Sînt cunoscute și metodele originale elaborate pentru studiul aripilor în domeniul vitezelor supersonice, în funcție de forma aripii și ținînd seama și de influența fuzelajului.

Trebuie subliniat că acad. Carafoli este creatorul avionului de „aripă joasă" (1930—1931), ale cărui performanțe îl puneau în fruntea avioanelor create în acea vreme. Formula aripii acestui aparat, care pe atunci părea îndrăzneață, a fost astăzi larg adoptată, dînd un randament aeronautic ridicat. Trebuie menționate și cele două tunele aerodinamice, de concepție originală, construite de acad. Carafoli la Școala Politehnică și la Saint-Cyr (acesta din urmă în colaborare cu A. Toussaint), care au contribuit la progresul aerodinamicii.

Un interes deosebit prezintă lucrările colectivului acad. *Dumitru Dumitrescu*, privind studiul teoretic și experimental al mișcării fluidelor grele cu suprafață liberă. Datorită acestora, se lărgește baza teoretică a hidraulicii tehnice, metodele originale elaborate — remarcate și apreciate pe plan mondial — avînd însemnate aplicații la cazurile concrete întîlnite în practică (deversoare cu muchie ascuțită, deversoare cu prag lat, clapete articulate în prag de fund, mișcarea fluidelor vîscoase în canale de diferite secțiuni transversale).

Un domeniu în care țara noastră a obținut de asemenea realizări de mare valoare este *cavitația* (fenomen legat de faptul că apa și vaporii

produc, prin eroziune, cavități în pereții instalațiilor hidraulice, ceea ce duce la uzura timpurie a acestor mașini). Rezultatele studiilor noastre în privința cavitației (condițiile de construcție a profilelor anticavitaționale de mașini) sînt la nivelul celor mai recente cercetări din Uniunea Sovietică, Japonia și S.U.A.

Fizica romînească se bucură de o apreciere tot mai largă peste hotare. La cea de-a doua conferință privitoare la problemele folosirii energiei atomice în scopuri pașnice, comunicările fizicienilor romîni cu privire la dezintegrarea mezonilor și corelațiile lor unghiulare au stîrnit un mare interes, iar la Congresul internațional de spectroscopie de la Amsterdam (1956) contribuțiile originale romînești au fost consemnate de presa de specialitate. De succes s-au bucurat și comunicările romînești la Congresul de electronică în gaze de la Moscova, la Congresul de geofizică de la Toronto, la Congresul de acustică de la Moscova și Dresda etc.

La Institutul unificat de cercetări nucleare de la Dubna, grupul de cercetători care reprezintă Romînia are un însemnat aport la studiile întreprinse.

Fizicienii noștri de frunte, printre care academicienii Eugen Bădărău, Horia Hulubei, Șerban Țițeica, care au abordat cu succes probleme ale fizicii moderne, sînt cunoscuți și apreciați de specialiștii din toate țările.

Astfel, lucrările acad. Eugen Bădărău, în domeniul descărcărilor electrice în gaze, în electrooptică, în spectroscopie optică, în acustică și electroacustică sau în domeniul plasmei reprezintă contribuții însemnate la progresul fizicii.

Strîns legate de cercetările de fizică sînt cele de *matematică*. Și în acest domeniu bogata tradiție a matematicii romînești a fost dusă mai departe, ridicată pe o treaptă mai înaltă în acești ani.

Lucrările unor matematicieni de valoare, ca academicienii *Grigore Moisil, Miron Nicolescu, Gheorghe Vrînceanu* sînt mult prețuite în cercurile de specialitate de pretutindeni; realizările școlii matematice romînești în teoria funcțiilor, analiza funcțională, geometrie, aplicațiile matematice în automatică, termodinamică și aerodinamică îmbogățesc patrimoniul științei universale prin contribuții însemnate.

În genere, lucrările matematicienilor noștri au fost orientate spre practică; de aceea ei au efectuat de pildă interesante cercetări în hidrodinamică (la care au aplicat teoria funcțiilor de variabilă complexă), în statistică și probabilitate (unde s-au folosit de teoria funcțiilor de variabilă reală), în domeniul teoriei elasticității, a plasticității și în reologie. Au fost întreprinse interesante cercetări asupra teoriei

invariante a propagării undelor și s-au obținut rezultate însemnate în domeniul programării liniare și a calculului numeric și grafic.

Un exemplu concludent al nivelului la care se află știința noastră matematică, îl oferă, bunăoară, lucrările colectivului care studiază aplicațiile logicii matematice în automatică. Studiul logico-algebric al schemelor de mecanisme automate cu relee a dat la noi o școală proprie, care a obținut rezultate originale, mult apreciate în cercurile de specialitate de pretutindeni. În fruntea acestei școli se află acad. Gr. C. Moisil, care definește astfel cele trei caracteristici ale cercetărilor efectuate la noi în acest domeniu: studiul amănunțit al circuitelor care au o evoluție în timp (așa-numitele circuite cu secvență); adaptarea metodei matematice pentru studiul unor circuite mai complicate, cum sînt cele cu tuburi electronice cu relee polarizate, temporizate și basculante, cu selectoare, cu multivibratoare etc.; întrebuințarea de mijloace matematice variate, ca „logicele" cu mai multe valori operaționale etc.

Studiile colectivului acad. Gr. Moisil prezintă un deosebit interes pentru introducerea tehnicii noi în economie, iar lucrarea sa fundamentală *Teoria algebrică a mecanismelor automate* (1959) prezintă o valoare unanim recunoscută.

Printre științele care au înregistrat cele mai însemnate succese în anii de după Eliberare, se numără fără îndoială *chimia*. Acest lucru se datorește faptului că industria noastră chimică se află într-o dezvoltare foarte rapidă și cere rezolvarea a numeroase probleme complexe. Sarcina constă în valorificarea, în cadrul acestei industrii, a însemnatelor noastre resurse de gaz metan (de o mare puritate), petrol, sare, cărbuni și stuf, în scopul dezvoltării întregii economii naționale.

Oameni de știință ca academicienii Ilie Murgulescu, Costin D. Nenițescu, Raluca Ripan, Eugen Macovschi, Ion Tănăsescu, Eugen Angelescu, precum și numeroase colective de cercetători au obținut rezultate de o mare importanță teoretică și practică.

Astfel, cercetarea chimică a materiei în cadrul institutelor noastre de specialitate a dus la descoperirea de fenomene și legi noi, care fac posibilă realizarea sintezei unor noi clase de combinații, lămurindu-se totodată aspecte pînă acum necunoscute ale mecanismului reacțiilor chimice.

Problema sărurilor topite, care a devenit în ultimii ani unul dintre cele mai importante domenii ale chimiei actuale, a fost studiată cu un deosebit succes de colectivul acad. *Ilie Murgulescu*. Pe această linie, trebuie să remarcăm în primul rînd elaborarea unor metode expe-

rimentale noi pentru determinarea „proprietăților termodinamice de exces“ în amestecuri de săruri topite (metoda crioscopică, metoda pilelor de concentrație, metoda oscilografică, metoda calorimetrică). Prin metodele elaborate, au putut fi determinate proprietățile termodinamice la un număr de peste douăzeci de amestecuri de săruri topite.

Academicianul *C. D. Nenițescu*, ing. *Al. Huch* și ing. *C. Huch* sînt inventatorii unui procedeu de polimerizare a etilenei gazoase la presiune atmosferică sau în jurul acesteia, la temperaturi sub 100°C, cu folosirea unui catalizator nou: amilsodiul.

Principalele avantaje ale invenției sînt folosirea unui catalizator care se obține în condiții simple de lucru și care nu prezintă pericol de inflamare sau explozie, precum și obținerea cu randamente ridicate a polimerilor de greutate moleculară ridicată. Ulterior a fost pus la punct și un procedeu de polimerizare a etilenei la presiune medie. De altfel, acad. C. D. Nenițescu este unul dintre cei mai fecunzi inventatori ai noștri. În colaborare cu alți chimiști, el a inventat un procedeu de fabricare a acidului tereftalic din toluen, care simplifică mult producerea acestei substanțe și este foarte economic; un procedeu de fabricare a 5-nitrofurfurolului și a 5-nitro-2-furfuroldehidsemicarbazonei; un procedeu de fabricare a dimetil-tereftalatului din para xilen, care decurge într-un număr redus de faze și prezintă și alte avantaje.

Cercetări originale, de o deosebită valoare, îi datorăm acad. *Eugen Angelescu*, ale cărui lucrări în domeniul chimiei coloidale, al solubilității selective a unor substanțe organice și în domeniul cineticii chimice se bucură de o largă recunoaștere pe plan mondial.

Nu trebuie să uităm că în epoca noastră un rol deosebit îl au masele plastice (în ultimele două decenii, producția de mase plastice s-a înzecit). Materialele plastice au o greutate specifică redusă chiar față de aluminiu, cunoscut ca metal foarte ușor, opun o rezistență foarte mare la acțiunea corosivă a agenților chimici, au o capacitate de prelucrare superioară metalelor, prezentînd și alte însemnate avantaje. Examenul de maturitate al producției noastre chimice l-am trecut o dată cu reușita fabricării vinilinului, realizat din eprubetă și pînă la instalația de mare producție de către tehnologii și chimiștii noștri. Pe această linie, ca un deosebit succes trebuie considerată obținerea clorurii de vinil monomer și polimer de către colectivul format din inginerul *Mihail Radu* și dr. chimist *Valeriu Vîntu*, realizare apreciată în mod deosebit.

Mari progrese s-au făcut în chimizarea gazului metan pentru obținerea îngrășămintelor chimice, a cauciucului sintetic și a fibrelor sin-

tetice. Profesorul universitar *Ilie Matei*, membru corespondent al Academiei R.P.R., a obținut un cauciuc poliuretanic nou, cu caracteristici mecanice superioare cauciucurilor existente.

Punînd la punct procedeul pentru obținerea negrului de fum din gaz metan, țara noastră a ajuns una dintre principalele țări exportatoare ale acestui produs.

Procedeul original pentru producerea acetilenei din metan, pe care îl datorăm ingeniozității chimiștilor noștri, a găsit o largă apreciere.

S-a elaborat de asemenea un procedeu pentru fabricarea formaldehidei — produs de bază al sintezei organice — din metan.

Succese de seamă au fost obținute de către chimiștii noștri în studiul combinațiilor complexe, a heteropoliacizilor, în chimia cicloparafinelor, în alchidarea și transpozițiile compușilor aromatici, în cinetica chimică și în cataliză.

Rezultatele noi, originale, ale cercetărilor au fost consemnate în certificate de autor și brevete străine. Astfel, procedeul nostru pentru fabricarea sulfatiazolului, ca și al producerii nitrofuranului au fost puse și la dispoziția altor țări.

Trebuie subliniat și faptul că „obținerea ciclobutadienei a rezolvat o problemă științifică ce stătea în atenția chimiștilor din lumea întreagă de peste 50 de ani" [1]. Substanța realizată are o deosebită importanță pentru chimia hidrocarburilor aromatice.

Industria medicamentelor și a coloranților, apărută în cea mai mare parte în anii de după Eliberare, a realizat produsele respective bazîndu-se atît pe asimilarea unor procedee străine, cît și pe metode originale, elaborate de chimiștii noștri.

Biochimia, studiul fenomenelor chimice din corpurile viețuitoarelor, este o știință relativ tînără, care s-a dezvoltat impetuos în ultimele decenii. La noi s-a creat un Institut special pentru cercetări biochimice, s-au înființat catedre de biochimie la facultăți și s-au organizat centre de cercetări biochimice la Timișoara, Tîrgu Mureș, Craiova etc.

Studiindu-se creierul diferitelor animale, s-a dovedit că în seria vertebratelor numărul fracțiunilor proteinice ce se pot extrage din creier depinde de gradul de evoluție al animalelor pe scara filogenetică. Noile metode de cercetare elaborate de biochimiștii noștri în domeniul coacervatelor prezintă un deosebit interes.

Au fost realizate progrese și în domeniul biochimiei plantelor agricole. Metoda capilară romînească pentru introducerea celor mai dife-

[1] Șt. Milcu, *Situația și problemele activității științifice a Academiei R.P.R. în anii 1958—1959* (în manuscris).

riți produși chimici sau biologici în corpul plantelor, a început să fie aplicată și în străinătate (U.R.S.S., R.F.G., Olanda etc.).

Geologia și mineralogia au dobîndit de asemenea în ultimii ani un cîmp larg de activitate. La dispoziția geologilor s-au pus largi mijloace materiale, utilaje dintre cele mai perfecționate, creîndu-se toate condițiile pentru desfășurarea unei activități rodnice.

Bilanțul activității geologice este bogat. Descoperirea de noi zăcăminte de petrol, precum și evidențierea și delimitarea masivului de sare de o mare întindere din regiunea Argeș sînt realizări distinse cu Premiul de stat. S-au descoperit de asemenea noi zăcăminte de gaz metan în podișul Transilvaniei, ca și zăcăminte de minereuri metalifere și s-au valorificat diferite roci și minereuri de fier, titan și fosfor. S-au mai descoperit noi rezerve de cărbuni în Valea Jiului, Banat, Oltenia și nord-estul Transilvaniei.

Subsolul țării noastre este astăzi incomparabil mai bine cunoscut decît în trecut.

Biologia noastră a cunoscut după Eliberare un puternic avînt. Este semnificativ să amintim în această privință de lucrări reprezentative de mare amploare, astăzi în curs de elaborare: *Flora R.P.R.* și *Fauna R.P.R.* Aceste opere constituie și un însemnat bilanț de descoperiri biologice, precum și o largă bază de plecare pentru aplicații practice în fitotehnie, pomicultură, viticultură, zootehnie etc.

Trebuie menționate monumentalele monografii ale acad. *Traian Săvulescu* asupra Uredinalelor și Ustilaginalelor din R.P.R., contribuții originale de o deosebită valoare și încununare a unei munci științifice de multe decenii.

Descoperirile din anii de după Eliberare au contribuit la mai completa cunoaștere a plantelor și animalelor din țara noastră și — în mod firesc — la mai deplina folosire a resurselor naturale ale țării. De un interes științific deosebit sînt descoperirile făcute în domeniul hidrobiologiei[1].

Dar descoperirea mai capătă astăzi în biologie (ca și în alte științe) un nou sens, pe linia creării de soiuri și rase noi, cu însușiri dinainte prevăzute.

Transformarea socialistă a agriculturii din țara noastră a creat posibilități largi pentru aplicarea unei agrotehnici științifice creatoare.

[1] Printre acestea putem menționa genul de pește *Romanichthys valsanicola*, veritabilă fosilă vie.

Pe această linie, au fost dezvoltate sau întemeiate în acești ani institute de cercetări și centre experimentale îndrumate de Academia R.P.R., au fost obținute însemnate realizări în crearea unor noi soiuri de plante. Astfel, numai la stațiunea experimentală Tîrgu Frumos au fost create soiul de grîu de toamnă „Tg. Frumos 16", soiul de grîu de primăvară „Acad. R.P.R. 48", orzoaica „Tg. Frumos 40" etc. Grîul „Bărăgan 77" dă foarte bune rezultate în cîmpia dunăreană.

Activitatea de cercetare pentru obținerea de noi soiuri de plante, ca și pentru generalizarea celor mai corespunzătoare metode agrotehnice, s-a desfășurat sub îndrumarea unor oameni de știință ca acad. *Traian Săvulescu*, acad. *Gh. Ionescu-Sisești*, acad. *Grigore Obrejanu* și alții.

Institutele noastre de cercetări agronomice au obținut, în ultimii ani, un număr de peste douăzeci linii noi de grîu de toamnă, din care mai multe linii au depășit producția soiurilor raionate în medie cu 15—20%; încă din 1959, acestea au întrecut și producția unor valoroase soiuri din import.

S-au creat de asemenea hibrizi de porumb de înaltă productivitate. În acțiunea de ameliorare a porumbului, s-au obținut numeroase linii consangvinizate în diferite generații, 120 hibrizi simpli, 44 hibrizi tripli și 150 hibrizi dubli, dintre care o serie de hibrizi dubli autohtoni, *primii de acest fel în țara noastră*. În experiențele preliminare, hibrizii dubli autohtoni au depășit producția soiurilor raionate cu peste 30%.

La Consfătuirea pe țară a țăranilor colectiviști care a avut loc în decembrie 1961 la București, acad. Gh. Ionescu-Sisești a relatat despre importantele succese obținute la Baza experimentală de la Fundulea, unde au fost creați hibrizii dubli Fundulea nr. 5, Fundulea nr. 4 și Fundulea nr. 14, care s-au dovedit foarte valoroși. În cadrul unei experiențe efectuate de catedra de fitotehnie a Institutului agronomic „Nicolae Bălcescu", hibridul dublu M. 58-3, creat exclusiv din linii consangvinizate romînești, a dat o producție de 6630 kg la ha, în cultură neirigată.

Soiuri valoroase de porumb sînt, de pildă, „ICAR 54" (pentru care realizatorul său a primit Premiul de stat), „Romînesc de Studina" și „Portocaliu de Tg. Frumos".

S-au creat de asemenea trei soiuri de sfeclă, productive, bogate în zahăr și rezistente la boli, astfel încît azi întreaga suprafață prevăzută este cultivată cu sămînță de sfeclă produsă în țară. Au fost obținute și soiuri valoroase de linte, in de ulei, cînepă, chenaf etc.

În munca de cercetare în pomicultură și viticultură, au fost create forme noi de viță de vie, cum ar fi „galbenă de Odobești", forme de „grasă de Cotnar", hibrizi valoroși etc.[1]

Foarte utile au fost și lucrările biologului Rudolf Palocsay, laureat al Premiului de stat. Acesta a creat, între altele, un nou soi de piersici, cu fructe care cîntăresc în medie 350 g, un vișin cu fructe gustoase, care are însușirea de a fi foarte rezistent la ger, cartofi de înaltă productivitate, roșia-ardei, mere și pere cu însușiri valoroase etc. Soiurile de gladiole create de el au obținut în 1956 medalia de aur la expoziția de la Nantes. Recent a realizat un nou soi de trandafir galben-portocaliu[2].

Astăzi, el conduce o stațiune experimentală horticolă de peste 170 hectare, sutele de soiuri de semințe și altoiuri realizate aci fiind răspîndite în toate colțurile țării.

Darvinismul creator nu s-a arătat mai puțin rodnic în zootehnia romînească. Există importante înfăptuiri pe linia îmbunătățirii raselor de animale existente și a creării de noi rase, superioare. Astfel la stațiunea zootehnică Rușețu, prin încrucișarea porcului local Stocli cu Marele alb, importat din U.R.S.S., a fost creată o nouă rasă de porcine de carne.

O rasă de oi foarte valoroasă pentru țara noastră este merinosul de Palas (după stațiunea cu acest nume), rod al unei îndelungate munci de selecție.

În legătură cu apicultura, trebuie menționată o metodă originală de iernare a mătcilor de albine în unități biologice, compuse dintr-o matcă și un număr mic de albine lucrătoare (50—100). Sistemul acesta, care face obiectul unui brevet de invenție, permite iernarea unui număr nelimitat de mătci și este foarte economic.

În anii regimului democrat-popular, *medicina* a realizat mari progrese, continuîndu-se tradițiile unor savanți romîni cu renume mondial din trecut. Au fost duse mai departe și dezvoltate lucrările școlilor romînești de endocrinologie (C. I. Parhon și Șt. Milcu), inframicrobiologie (Șt. Nicolau), neurologie (A. Kreindler și O. Sager) și fiziologie și fiziopatologie (Gr. Benetato).

De o deosebită prețuire se bucură opera acad. C. I. Parhon, a cărui creație este astăzi larg apreciată de cercurile științifice din toată

[1] „Studii și cercetări științifice", Biologie și științe agricole, Acad. R.P.R., Filiala Iași, Fasc. 1, 1959, p. II.
[2] R. Palocsay, *Experiențele mele*. Ed. Agro-Silvică de Stat, București, 1955, p. 7.

lumea. Datorită condițiilor materiale create de partid și de stat, ca și a prodigioasei activități de cercetător original și organizator a acestui savant de valoare universală, sprijinit de școala creată de el, capitala noastră a devenit unul dintre centrele recunoscute ale endocrinologiei mondiale, iar la Institutul de endocrinologie din București se efectuează lucrări de o mare însemnătate, ale căror rezultate sînt consemnate în tratatele și revistele de specialitate de pretutindeni. O astfel de afirmare a științei romînești nu ar fi fost niciodată cu putință în trecut, cînd savanții, oricît de înzestrați, erau tratați cu dispreț și îngîmfare de puternicii zilei.

Comunicări științifice apreciate pe plan mondial au fost publicate în cele mai diferite domenii: gușa endemică, biologia vîrstelor, reumatismul, malaria, biochimia și morfologia unor virusuri, epilepsia, morfologia terminațiilor nervoase, farmacodinamia nespecifică, hepatitele virale, turbarea, rolul sistemului nervos în imunitate, corelațiile neuroendocrine, pneumoconiozele, cancerul, gripa, plastiile chirurgicale ș.a.m.d. A fost izolată, pentru prima oară în lume, fracțiunea hormonală hipogliceminată epifizară, evidențiindu-se unele proprietăți biologice ale acestei fracțiuni.

De o largă apreciere se bucură tehnica „capului izolat cu măduva păstrată", precum și aceea a perfuziei capului și a creierului izolat, puse la punct de acad. *Gr. Benetato* și colaboratorii săi, precum și lucrările acad. Benetato în domeniul acțiunii centrale a unor hormoni.

Savanții romîni au adus o însemnată contribuție la combaterea unor boli sociale sau endemice. Sînt cunoscute în această privință lucrările acad. M. Ciucă, care au constituit o bază teoretică importantă în lupta pentru lichidarea malariei în țara noastră.

În domeniul chirurgical, s-au dezvoltat și perfecționat o serie de ramuri ale chirurgiei, printre care *neurochirurgia* (fundamentată științific la noi de prof. dr. D. Bagdasar), astfel că astăzi avem în țară cinci centre neurochirurgicale competente și bine dotate. S-a dezvoltat, de asemenea, și chirurgia esofagului, domeniu în care țara noastră are prioritate mondială [1], iar datorită academicienilor N. Hortolomei, T. Burghele, I. Făgărășanu și prof. Voinea Marinescu, membru coresp. al Acad. R.P.R., s-au făcut pași însemnați în domeniul chirurgiei intracardiace, pulmonare și al plastiilor arteriale. Studiul transplantării organelor conservate prin frig ne numără de asemenea printre pionieri.

[1] Vezi „Contemporanul" nr. 33/1959, în articolul *Lucrări medicale* de prof. dr. *I. Țurai*.
Procedeul doctorului *Dan Gavriliu* a devenit azi în lume metoda de bază de reconstrucție a esofagului, atît pentru leziuni benigne, cît și pentru cancer.

La Institutul „dr. I. Cantacuzino", s-a studiat virusul poliomielitei şi s-a realizat prepararea în ţară a vaccinului antipoliomielitic. Este cazul să amintim că dacă prepararea vaccinului antipoliomielitic a fost posibilă graţie lucrărilor de cultură a virusurilor poliomielitice în ţesuturi de altă origine decît ţesutul nervos, la baza acestor realizări stă şi înfăptuirea lui Levaditi, care în 1921 a izbutit, pentru prima dată în lume, să cultive virus poliomielitic în afara organismului, în culturi de ganglioni nervoşi de maimuţă.

Trebuie menţionată în mod deosebit şi prepararea unor seruri, vaccinuri şi preparate biologice de diagnostic de mare eficienţă.

La Institutul de inframicrobiologie, în spiritul tradiţiilor lui Babeş şi Levaditi, s-au făcut cercetări originale în morfologia şi biologia virusurilor, imunitatea şi paraimunitatea microbiană, variabilitatea inframicrobiană, interferenţa virusurilor, turbarea, gripa, meningitele virotice, oreionul, o serie de viroze animale etc. În domeniul hepatitelor epidemice, s-a stabilit pluralitatea hepatitelor inframicrobiene, s-a descris o nouă formă de hepatită (hepatita sclerogenă) şi s-a descoperit şi un nou virus hepatic — virusul nehemoaglutinant.

Este demn de relevat faptul că la Congresul internaţional de boli infecţioase din mai 1959 (Milano), delegaţia romînă a pus capăt unei controverse în domeniul hepatitelor virale, dovedind variabilitatea în natura virusurilor hepatice şi pluralitatea lor.

În domeniul virusurilor gripale, s-au făcut experienţe originale, dovedindu-se posibilitatea reproducerii virusului grefat în ţesuturi sensibile însămînţate cu acid ribonucleic purificat, izolat din corpusculi cultivaţi în ou embrion[1].

În problema raporturilor dintre virusuri şi tumori s-a publicat o monografie a acad. Şt. Nicolau, iar volumul aceluiaşi autor *Elemente de inframicrobiologie generală* s-a bucurat de un deosebit răsunet, ambele lucrări fiind de o mare valoare şi originalitate.

În tratamentul febrei tifoide, dr. Matei Balş, laureat al Premiului de stat, stabilind că nitrofuranul are o acţiune bacteriostatică asupra bacilului tific, într-o concentraţie în sînge nenocivă pentru organe şi ţesuturi, a conceput un tratament al febrei tifoide cu acest preparat chimic (5-nitro-2-furfurol-dehidsemicarbazona) administrate în primele 15 zile de boală.

O realizare interesantă este şi transplantarea inimii, ficatului şi vilozităţilor coriale ale embrionului uman la embrionul de găină.

[1] Rezultatele obţinute în ultimii ani în această direcţie se găsesc consemnate în monografia *Gripa* de *A. Derevici*, Ed. Medicală, Bucureşti, 1958.

Gerovital H_3 — numele acestui produs farmaceutic romînesc, creat în anii din urmă de prof. dr. Ana Aslan, în cadrul Institutului de geriatrie, a trecut de mult hotarele țării noastre. Numeroase clinici din lume l-au experimentat cu succes, mai ales în lupta împotriva bătrîneții și a îmbătrînirii premature.

O însemnată creație a regimului nostru e Institutul oncologic, care desfășoară o activitate complexă, legată de cercetarea științifică a etiologiei, fiziopatologiei și profilaxiei cancerului și este în același timp și cel mai mare centru terapeutic anticanceros din sud-estul Europei. Institutul a îmbogățit prin noi metode posibilitățile de luptă împotriva acestui flagel. Astfel, s-a aplicat radioterapia protejată și chimioterapia protejată, cu ajutorul cărora se obțin rezultate mai bune decît în vechile procedee de tratament.

Dacă în trecut dependența noastră față de medicamentele din străinătate era aproape totală, astăzi nu numai că producem peste 600 de medicamente noi, dar și exportăm multe dintre acestea în țări ca Belgia, R.P. Polonă, Finlanda, Elveția, Anglia, Liban, Turcia, R.D. Vietnam etc.

Progresele medicinei noastre au contribuit la îmbunătățirea simțitoare a stării sanitare a populației. Aceasta s-a oglindit în indici elocvenți, ca sporirea duratei medii a vieții *de la 42 ani în 1932, la 63 ani în 1958*, scăderea mortalității infantile la *aproape o treime* din nivelul ei antebelic și a mortalității generale *la mai puțin de jumătate.*

Știința e astfel pusă în slujba vieții, a intereselor celor ce muncesc.

Cu prilejul celei de-a 15-a aniversări a Eliberării patriei noastre, în 1959, academicianul *Iorgu Iordan*, a putut astfel, pe drept cuvînt arăta că „într-o serie de discipline, țara noastră se află în primele rînduri ale științei mondiale. Realizările școlii romînești de matematici, cercetările originale, teoriile și metodele moderne elaborate de eminenții ei reprezentanți, au găsit o largă aplicare în practică, stîrnind astfel admirația specialiștilor de peste hotare. Cercetările de mare amploare din domeniul fizicii, chimiei, geologiei și mai ales din domeniul științelor tehnice, consacrate problemelor mari ale industrializării socialiste au dus la rezultate deosebit de prețioase și au contribuit la crearea bazei economiei noastre socialiste"[1].

Știința noastră este orientată hotărît spre cerințele vieții practice, spre rezolvarea problemelor producției și această legătură cu marea

[1] Citat după manuscris.

realitate a construcției socialiste, a progresului economic și cultural al patriei noastre constituie o chezășie de seamă a înfloririi ei continue.

Asigurarea unei perfecționări neîntrerupte a utilajului și procedeelor tehnologice prezintă o importanță capitală pentru economia noastră. În această direcție au fost obținute la noi înfăptuiri de seamă.
Nivelul tehnicii noastre industriale este oglindit în mod grăitor de noile uzine, instalații și agregate de o înaltă tehnicitate construite în acești ani. Printre acestea se numără furnalele automate de mare capacitate de la Reșița și Hunedoara, uriașul laminor de țevi de la Roman, uzina cocsochimică de la Hunedoara, instalația de laminat tablă subțire de la uzinele „Nicolae Cristea" — Galați, marile uzine ale industriei chimice de la Borzești, Săvinești, Brăila, Năvodari, combinatele moderne de industrializare a lemnului de la Tîrgu Jiu, Blaj, Gherla, turbinele și generatoarele de 3 000, 4 500 și 6 000 kW, locomotive diesel-electrice, centrale termoelectrice perfecționate etc. — pentru a nu enumera decît cîteva dintre cele mai reprezentative.
Unitățile industriale date în funcțiune, ca și cele aflate în curs de proiectare și construcție, printre acestea din urmă un exemplu elocvent fiind uriașul Combinat siderurgic de la Galați, corespund celor mai exigente cerințe ale tehnicii mondiale, asigurînd o productivitate și o eficiență tehnico-economică dintre cele mai ridicate.
Trebuie subliniat că nu există succes important al economiei naționale care să nu fie legat și de o contribuție tehnico-inginerească de înaltă calificare. Gîndirea și creația tehnico-științifică, chemate să contribuie la dezvoltarea continuă a bazei tehnice a economiei naționale, au cunoscut un avînt neîntrerupt.
Sînt de menționat în mod deosebit aparatul portativ electronic pentru echilibrarea dinamică a turbogeneratoarelor, a turbinelor cu abur și gaze, a motoarelor asincrone mari ș.a. fără a necesita demontări (ing. *D. Teodorescu*); proiectarea și realizarea mașinii-combină pentru prelucrat carcase de electromotoare (ing. *Paul Deak*, *V. Hossu* și alții); mașina de filat centrifugal firele de bumbac, care atinge 21 500 rotații/min, față de mașinile obișnuite, care ajung la numai 10 000 — 11 000 rotații/min; masele ceramice vitrifiate, care se obțin prin topirea unor materii prime similare celor din industria sticlei și care, tratate termic, dau un material cu aspectul și calitățile porțelanului; consolidarea podurilor cu inimă plină prin adăugarea unor bare suplimentare; aparatul detector pentru determinarea locului de aprindere

al garniturilor de foraj, permițînd tăierea garniturii exact pe locul aprinderii (ceea ce asigură salvarea restului coloanei) [1]. Dintre realizările mai recente, menționăm metoda nouă, bazată pe programare, care servește, la întocmirea bilanțului energetic național de perspectivă — creînd premisele pentru o mai bună cunoaștere a resurselor energetice ale țării, metoda romînească de cocsificare a cărbunilor neaglutinanți, procedeul de valorificare integrală a zgurelor metalurgice, contribuțiile originale aduse în proiectarea și construirea cargoului de 3 250/4 500 tdw, construcțiile originale de transformatoare de mare putere 20—60 MVA la tensiuni de 35—100 kV, realizarea de cimenturi speciale (pentru baraje, sonde de mare adîncime, cu întărire rapidă), fabricarea semicocsului prin procedeul carbofluid, forjarea arborilor cotiți cu fibraj continuu, instalațiile moderne de foraj seria „2 Dh — 75 A, T. 50", crearea de dispozitive și mașini speciale pentru prelucrarea roților dințate și a pieselor grele, lucrările privind teoria sistemelor automate neliniare etc., deși cu această enumerare sîntem foarte departe de a fi epuizat realizările înnoitorilor tehnicii noastre.

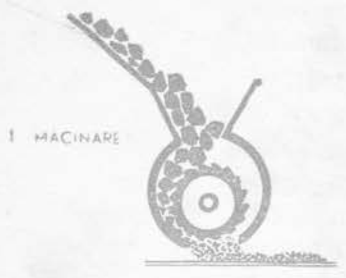
Să ne oprim acum asupra cîtorva dintre invențiile de un interes deosebit:

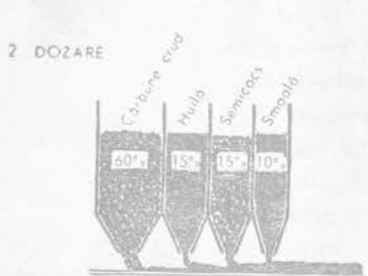
Invenția intitulată *Procedeu și aparat electronic portativ pentru echilibrarea rotoarelor mari* (ing. Dan Teodorescu) este una dintre cele mai interesante realizată în anii de după Eliberare. Procedeul permite rezolvarea satisfăcătoare a unei grele probleme tehnice. Aparatul conceput de inventator permite determinarea separată și precisă a celor doi parametri ai dezechilibrului. Determinările sînt independente de tensiunea de alimentare. Aparatul este ieftin, funcționînd fără oscilograf sau instrumente de măsură scumpe, avînd o sensibilitate ridicată, realizată cu puține etaje de amplificare; totodată, echilibrarea dinamică nu necesită demontarea rotorului — ca la sistemele obișnuite — ceea ce reprezintă un avantaj însemnat, deoarece se asigură continuitatea producției.

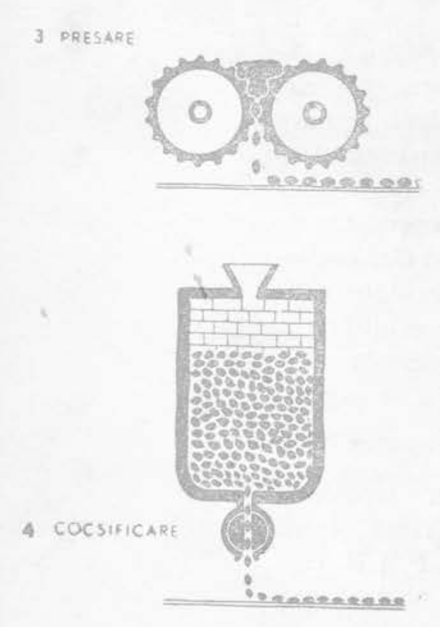
Cocsul metalurgic este pe drept cuvînt denumit „pîinea" furnalelor noastre. Creșterea vertiginoasă a producției de oțel prevăzută pentru viitorul deceniu de Directivele Congresului al III-lea al P.M.R. cere ca această „hrană" să fie abundentă și de bună calitate. Acestui scop îi servește *metoda romînească de cocsificare a cărbunilor neaglutinanți*. (ing. *Ilie Barbu*, ing. *Ioan Ștefănescu*, *Narcisa Teodorescu*).

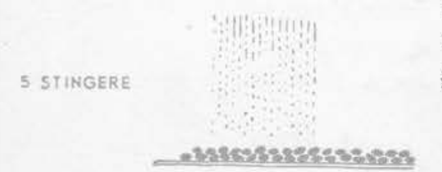
[1] *Lucrările Congresului al II-lea al A.S.I.T.*, București, 1957, vol. I, p. 27 și p. 55.

Metoda romînească de cocsificare







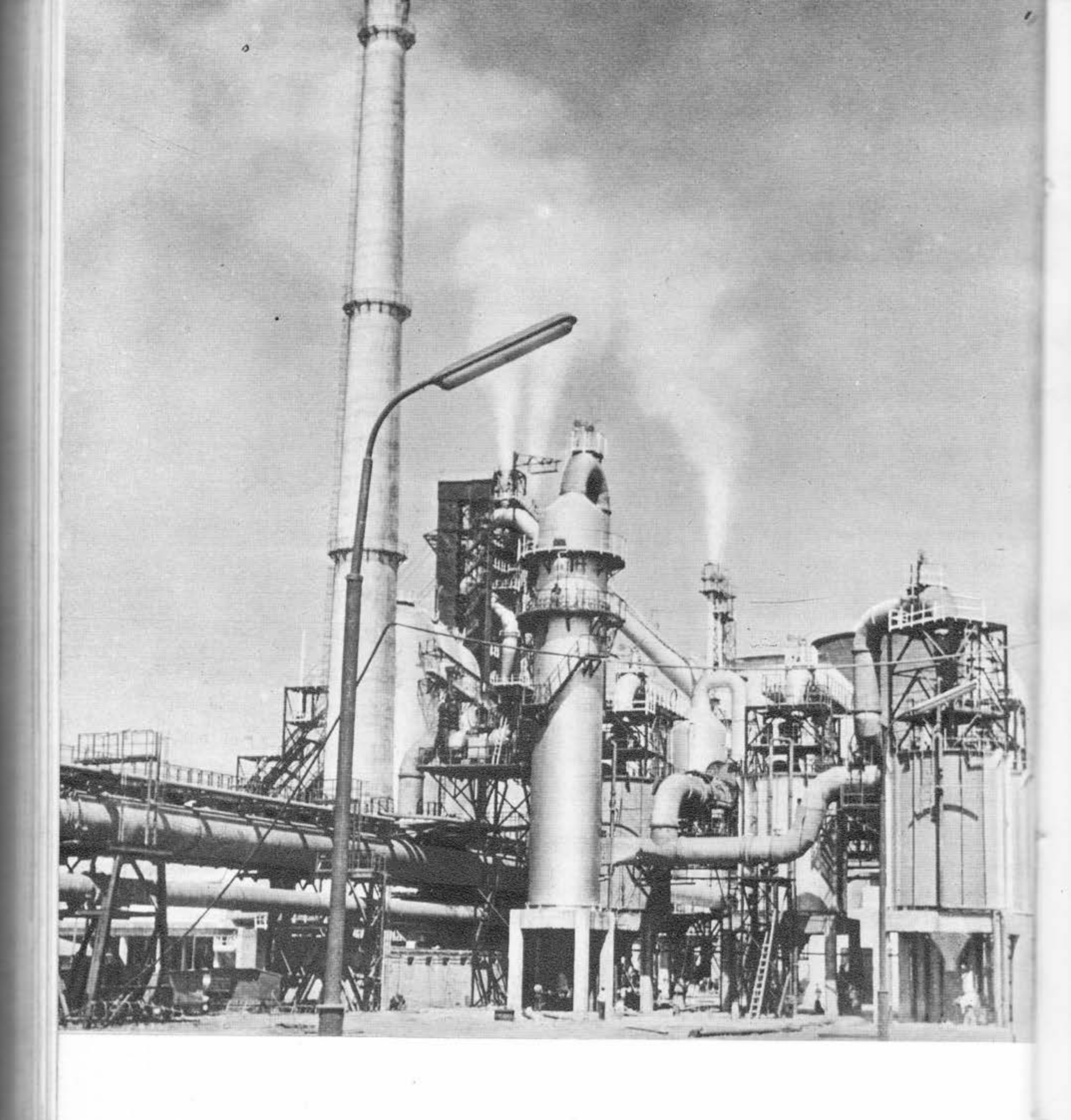


După cum se știe, nu din orice cărbune se poate obține un cocs utilizabil în furnalele care elaborează fonta. De aceea, cantitatea de cărbuni care poate fi transformată în cocs rămînea insuficientă față de necesitățile industriei socialiste. Cercetările s-au îndreptat, în repetate rînduri, spre transformarea cărbunilor obișnuiți, neaglutinanți, în brichete, iar a brichetelor în cocs.
Metodele străine prevăd sisteme așa-zise „în două trepte", cărbunii necocsificabili fiind supuși unui tratament termic ce precede cocsificarea. În cadrul metodei romînești — denumită de specialiști „într-o treaptă și jumătate" — cea mai mare parte a cărbunilor neaglutinanți sînt introduși la cocsificare fără tratament termic, în stare crudă, cu un adaos foarte redus de semicocs. Amestecul care se brichetează este alcătuit din 60% cărbune necocsificabil crud, 15% semicocs — obținut tot din cărbuni neaglutinanți, prin cocsificare la 550°C — 15% huile aglutinante și 10% smoală. Brichetarea se realizează cu ajutorul unor prese cu valțuri, brichetele crude obținute introducîndu-se pentru cocsificare în cuptoare verticale.
Cocsul-brichete realizat prin procedeul romînesc stă la baza construirii de noi cocserii în țara noastră.

O invenție de mare utilitate practică este și *mașina centrifugală de filat bumbac* (ing. *Andrei Cristian*, ing. *Pavel Belajty*, ing. *Andrei Benedek*).
Este vorba de o mașină de filat bumbac care lucrează pe baza principiului forței centrifuge; laminarea firelor se face într-un tren de laminaj vertical, iar depunerea și depănarea firelor pe țevile de înfășurare se face în interiorul cilindrului centrifugal. Printre calitățile acestei mașini, trebuie menționate capacitatea foarte ridicată de producție, micșorarea frecvenței ruperilor și îmbunătățirea simțitoare a calității firului, prelucrarea ușoară a semitortului în fire subțiri și funcționarea liniștită, fără zgomot. În sfîrșit, mașina are un gabarit mic, necesitînd deci suprafețe de construcție reduse.

Ritmul rapid de electrificare a țării noastre a determinat apariția unor interesante invenții și în această ramură. Printre ele se numără invenția *Procedeu grafic și aparat pentru studiul funcționării sistemelor electroener-*

Hidrocentrala „V. I. Lenin" — **Bicaz** — monument tehnic măreț al epocii noastre. Barajul.



Furnalul de 1000 m³ capacitate de la Hunedoara, cel mai mare din țara noastră, terminat în 1962.

Cazanul Vuia — invenție pusă în valoare abia în zilele noastre. Modelul realizat în 1961 de Institutul de energetică al Academiei R.P.R.



Tractoare romînești — binecunoscute astăzi în țară și peste hotare.

REPUBLICA POPULARĂ ROMÎNĂ



Nr. curent **335**
Cl. 12 o, 19[01]
cl. int. C 07 c
C. Z.: 547.592.2
547.344.214

DIRECȚIA GENERALĂ PENTRU METROLOGIE, STANDARDE ȘI INVENȚII
OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII

DESCRIEREA INVENȚIEI Nr. 41790

Procedeu de obținere simultană a etil-acetilenei și a vinil-ciclohexenei

Acordat brevet de invenție, titularului: **Academia Republicii Populare Romîne**

Acordat certificat de autor, autorilor: Acad. Prof. **Eugen Bădărău**, Prof. **Dumitru Ștefănescu**, Fiz. **Constantin Popovici**

Data înregistrării valabile: 01.02.1960
Data acordării: 09.02.1961

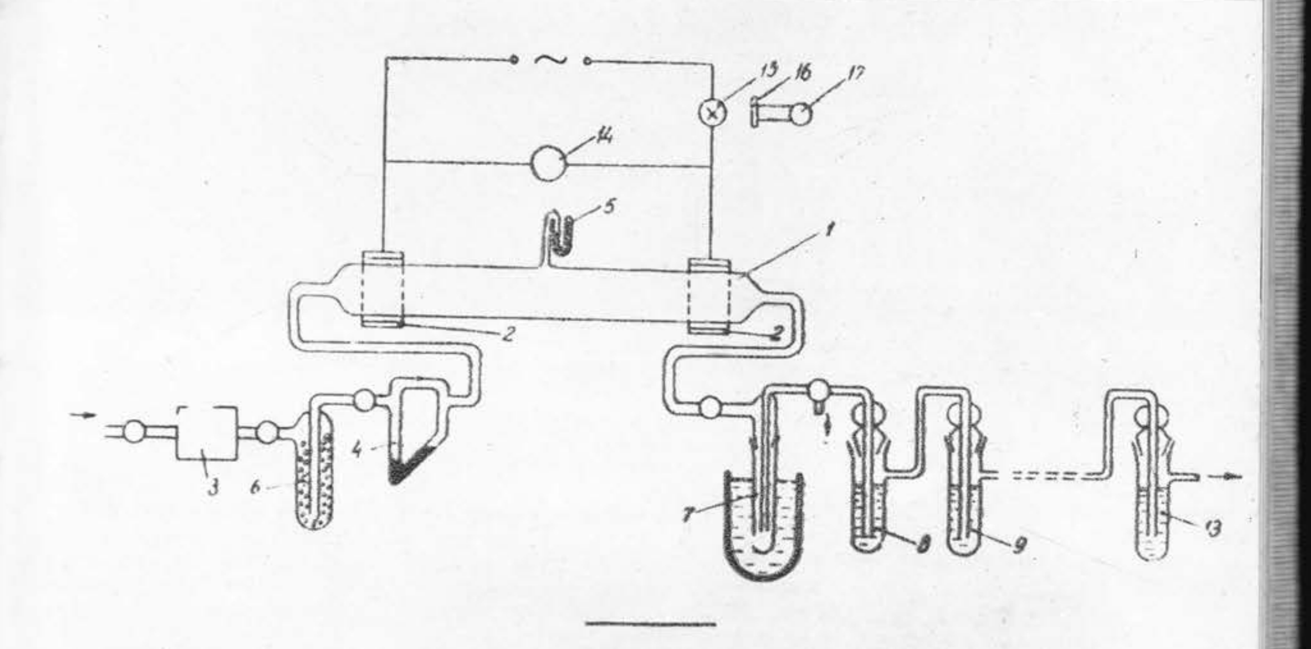
Dosar: **43 222**
Data publicării: 01.07.1962

Pentru preparările etil-acetilenei și a vinil-ciclohexenei sînt cunoscute numai metode chimice separate, de laborator, care pornesc de la produși intermediari apropiați și decurg în condiții complicate și costisitoare, care nu se pot dezvolta ca procedee industriale.

ciclohexenei, prin descărcări electrice și dintr-o materie primă naturală, ieftină, anume butanul.

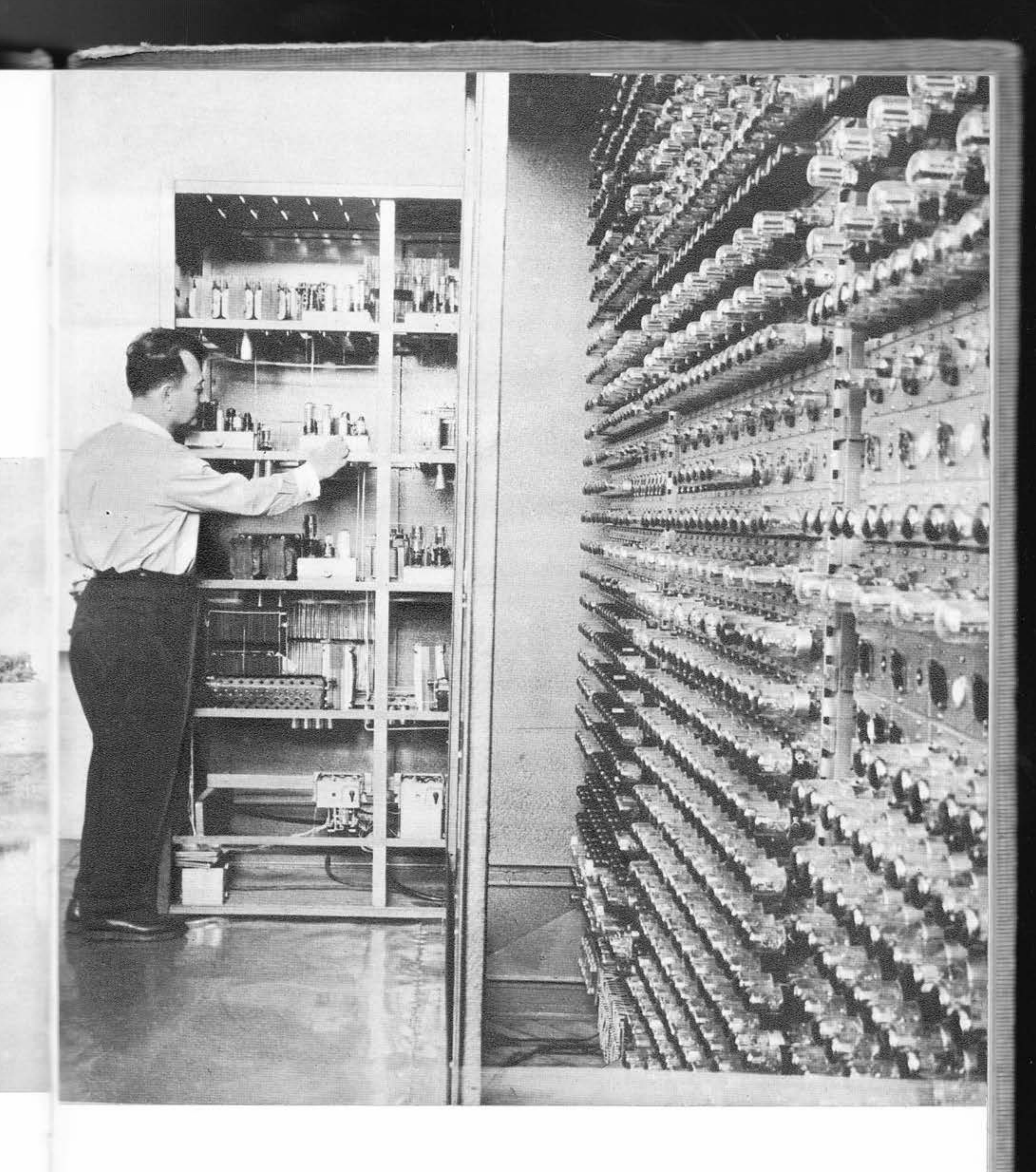
Conform procedeului, la obținerea etil-acetilenei și vinil-ciclohexenei se folosesc descărcări electrice liniștite luminescente, cu electrozi exteriori, de înaltă tensiune și frecvență asupra

Facsimilul unei descrieri de invenții din R.P.R. (Procedeu de obținere simultană a etil-acetilenei și vinil-ciclohexenei.)





O construcție remarcabilă: Circul de Stat din București



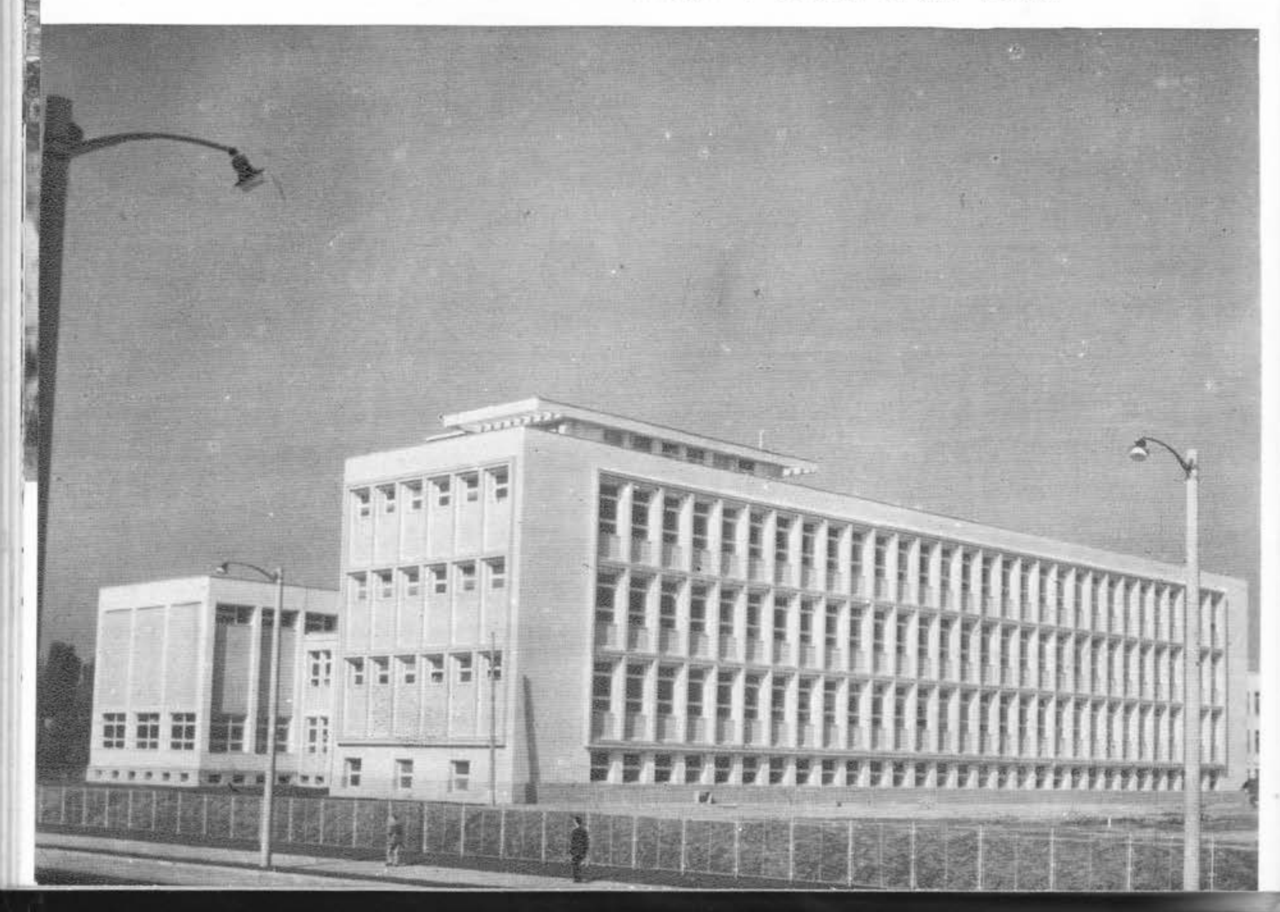
Mașină electronică de calculat concepută de un colectiv de specialiști din Timișoara (1962).

ești



Combinatul chimic Borzeşti. Vedere parţială.

Institutul de Inframicrobiologie al Academiei R.P.R., dat în funcţiune în 1962, una dintre cele mai moderne instituţii de cercetări din ţara noastră.



getice, al cărei autor este membrul coresp. al Acad. R.P.R. ing. *Paul Gheorghe Dimo*, care s-a remarcat prin mai multe invenții și inovații. Spre deosebire de alte procedee, procedeul inginerului Dimo analizează rețeaua electrică a fiecărui nod în parte.

Pentru analizarea unui nod, se taie toate legăturile nodului respectiv cu nodurile vecine, iar consumul de putere activă și reactivă a nodului este redusă la un consum unic. Se folosește un grafic de lucru prevăzut cu un sistem de coordonate rectangulare, pe care se trasează un lanț de vectori, constituit dintr-un număr de vectori egal cu numărul generatoarelor reale sau echivalente legate la nodul studiat, fiecare vector avînd o lungime variabilă, după valoarea curentului de scurt circuit al generatorului corespunzător.

Pentru aplicarea procedeului, se utilizează un aparat construit dintr-un lanț de rigle care se pot articula, în număr egal, cu numărul generatoarelor reale sau echivalente conectate la nodul studiat.

Invenția și-a găsit o largă aplicare în opera de electrificare a țării noastre.

Procedeul pentru valorificarea integrală a zgurelor metalurgice (prof. *Teodor T. Ionescu*) prezintă de asemenea un mare interes. După cum se știe, zgurele metalurgice — amestecuri complexe de silicați, de compuși de aluminiu și fier și, după caz, alte substanțe, provenind de la diferite procese siderurgice, de la metalurgia metalelor neferoase și a feroaliajelor —, se adună în cantități imense în centrele metalurgice. S-au încercat numeroase sisteme de valorificare a acestor deșeuri, obținîndu-se însă doar anumite rezultate parțiale. Procedeul amintit, realizat pe cale umedă, e superior celor cunoscute anterior. Zgurele metalurgice de orice fel sînt mai întîi măcinate fin și apoi supuse atacului direct cu acizi minerali, care dizolvă componenții zgurei tratate pînă la un rest de silice și unele metale, care rămîn neatacate. Se obțin astfel soluții acide, din care se separă mai întîi silicea, sub formă de gel, prin simplă gelificare și filtrare, apoi se recuperează metalele conținute, care pot fi extrase fie individual, fie pe grupe. De remarcat că soluția acidă rămasă după separarea metalelor poate fi utilizată direct drept coagulant pentru limpezirea apelor potabile și industriale sau reziduale. Invenția principală a fost ulterior perfecționată în cadrul altor două invenții complementare, dintre care prima face posibilă utilizarea chiar și a reziduurilor rămase după atacarea zgurelor metalurgice.

În secolul al XVII-lea, porțelanul din China a apărut pe piața europeană și a revoluționat arta și tehnica ceramicii (și ea multimile-

nară și cu tradiție valoroasă). De atunci, porțelanul a dobîndit numeroase întrebuințări, nu numai pentru confecționarea de obiecte de artă, dar și de vase industriale și de laborator rezistente la agenți corosivi, precum și ca izolator în industria electrocasnică etc. Porțelanul este foarte util, dar se obține pe baza unui proces tehnologic complicat și de lungă durată (minimum 45 zile), ceea ce duce la un cost ridicat.

Problema obținerii porțelanului sau a unui material analog, printr-un procedeu simplu, asemănător aceluia al producerii sticlei, a preocupat pe mulți cercetători.

În cadrul procedeului romînesc, (ing. *D. Popescu Haș* și ing. *Stelian Lungu*) *sticla cristalizează la temperaturi aflate sub punctul de înmuiere.* A fost necesar să se găsească noi compoziții de sticlă, care să permită apariția, în masa lor, a unor germeni de cristalizare invizibili, cu o viteză mare de nucleație. Acești germeni nu puteau fi silicați (care au o viteză redusă de nucleație), ci neapărat fluoruri (la care această viteză este ridicată). Pe germenii de fluoruri au crescut, în timpul reîncălzirii sticlelor, cristale de silicați, împînzind întreaga masă a sticlelor, care a dobîndit astfel o structură asemănătoare maselor ceramice vitrifiate, din rîndul cărora fac parte porțelanurile și gresiile. În anul 1954, a fost astfel realizat *porțelanul din sticlă*, iar de atunci încoace acest material și-a dovedit în repetate rînduri însușirile și gama largă de utilizări, fiind astăzi folosit destul de larg. Trebuie de asemenea subliniat că este de 3—4 ori mai ieftin decît porțelanul obișnuit. Fabrica de geamuri din Mediaș produce actualmente acest proțelan din sticlă cu însușiri remarcabile.

La capătul acestor sumare exemplificări, vrem să mai enumerăm o serie de invenții de un deosebit interes, orientate spre rezolvarea unor probleme tehnice importante. Acestea sînt: metoda exploatării sării prin sonde în etaje suprapuse, în sistemul saramurii (se introduce apă în cavitatea salinei, apoi aceasta este pompată afară și folosită fie direct ca materie primă în industria de clorosodice — saramură pentru electroliză — fie pentru a extrage din ea sarea); procedeul pentru dezghețarea dopurilor de gheață de mare adîncime din sondele de petrol și gaze, prin folosirea unui lichid care dă reacții exotermice în contact cu apa din sondă; turnarea centrifugală a cuzineților, realizată într-o carcasă închisă; o mașină unipolară de curent continuu, care se cuplează direct, fără angrenaje, cu mașini de turație mare și este de o construcție simplă; bobinajul în dublă coroană; motorul cu un singur bobinaj etc. Printre invențiile care urmăresc asigurarea condițiilor de protecție a muncii, să amintim un ingenios

dispozitiv de captare a prafului de cărbune ce rezultă în timpul perforării uscate a găurilor de mină, conceput de maistrul Ioan Nemcsek de la mina Ponor (Munții Semenicului).

Desigur că aceste realizări inovatoare ale oamenilor de știință, ale tehnicienilor noștri nu dau o imagine de ansamblu asupra dezvoltării tehnicii în acești ani de progres furtunos al industriei și agriculturii. Realizarea și aplicarea de invenții valoroase nu este decît una dintre căile prin care se obține progresul tehnic în economia națională. Proiectarea, cercetarea științifică — în cadrul marilor institute create de stat — documentarea tehnică, îndeplinirea planului tehnic, cu toate măsurile de perfecționare prevăzute de acesta, înnoirea utilajului, inovațiile și raționalizările — servesc aceluiași scop.

Datorită tuturor acestor pîrghii ale modernizării producției, metodele eficiente, de înaltă productivitate, se aplică pe scară din ce în ce mai largă.

„Tehnica nouă — spune tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej — pătrunde în producție prin aplicarea proceselor tehnologice avansate, ca forajul cu turbină în industria petrolieră, armarea metalică a abatajelor frontale în industria cărbunelui, prin extinderea metodelor avansate de turnare, forjare și presare și reducerea prelucrărilor prin așchiere în industria construcțiilor de mașini, prin folosirea procedeelor continue de fabricație în producția de celuloză, ulei, zahăr și alte produse" [1].

Cînd se va scrie istoria tehnicii noastre — și o astfel de istorie a devenit tot mai necesară — va trebui să se vorbească pe larg despre agregatele moderne, de mare capacitate, construite de industria noastră metalurgică, despre sutele de tipuri noi de mașini care s-au fabricat pentru prima dată în țara noastră în anii puterii populare — de la utilajul petrolier la tractoare, autocamioane, turbine, strunguri, centrale telefonice automate etc. —, despre aportul cadrelor noastre tehnice în introducerea și extinderea unor procedee noi, moderne, ca turnările de precizie în forme ușor fuzibile sau în coji de bachelită, utilizarea curenților de înaltă frecvență pentru turnarea cuzineților de plumb, recuperarea secundară cu injecție de gaze sau apă și carotajul radioactiv în exploatarea țițeiului, introducerea largă a elementelor prefabricate de beton armat, a precomprimării și a cofrajelor alunecătoare în construcții, folosirea izotopilor radioactivi în cele mai variate ramuri ale economiei etc.

[1] Gheorghe Gheorghiu-Dej, *Raport la cel de-al III-lea Congres al P.M.R.*, Editura Politică, București 1960, p. 67.

Descătușînd energia și inițiativa creatoare a oamenilor muncii eliberați de exploatare, socialismul a dat corpului nostru tehnic posibilitatea afirmării largi, nestingherite, a capacității sale, iar unul dintre mijloacele importante ale acestei afirmări, și totodată al introducerii tehnicii noi și al ridicării productivității muncii, este bogata activitate de invenții și inovații din zilele noastre.

La capăt de drum...

Iată încheiat acest tur de orizont, care a început cu primele manifestări de tehnică și știință pe pămîntul patriei și a ajuns pînă în pragul zilelor noastre.

El are neîndoielnic lacune. Poate că nu toate exemplele alese sînt cele mai reprezentative iar în materialul prezentat s-au strecurat eventual și unele inadvertențe. Cu toate acestea, trebuia făcut un început. Am socotit folositor ca valoroasa moștenire culturală reprezentată de invențiile și descoperirile noastre să fie pusă la îndemîna marelui public, așa cum astăzi acest lucru s-a făcut în atîtea alte domenii. Sîntem încredințați că tinerele noastre cadre de tehnicieni și cercetători științifici vor primi un stimulent în munca lor, prin cunoașterea tradiției noastre în această direcție. Beneficiind de condiții de muncă incomparabil mai bune decît predecesorii lor, cercetătorii și tehnicienii noștri pot să-și valorifice din plin talentul, pot să-și pună întreaga capacitate în slujba promovării noului, a perfecționării continue a producției, de care construirea socialismului și comunismului are atîta nevoie.

În condițiile proprietății obștești asupra mijloacelor de producție, progresul tehnico-științific devine tot mai mult rodul unei creații largi, de masă, fiecare om al muncii considerîndu-l drept o cauză a sa, proprie.

Rostul cărții de față, așa cum îl concep autorii ei, este acela de a pune tradiția unor mari înfăptuiri ale științei și tehnicii romînești în slujba idealurilor luminoase ale comunismului și păcii, care însuflețesc astăzi întregul nostru popor. Dacă acest scop a fost atins, strădania noastră nu a fost de prisos. Sîntem încredințați că focul viu al creației inventatorilor și descoperitorilor noștri va străluci tot mai puternic, contribuind în măsură din ce în ce mai mare la făurirea unei vieți demne de omul zilelor noastre.

București martie 1958 — decembrie 1962.

Bibliografie

1. E n g e l s, F r., *Originea familiei, a proprietății private și a statului*, București, 1957.
2. E n g e l s, F r., *Dialectica naturii*, ed. a II-a, București, 1959.
3. G h e o r g h i u-D e j, G h e o r g h e, *Raport la cel de-al III-lea Congres al P.M.R.*, București, 1960.
4. A b a, I v a n, *A Vásárhelyi remete* (Bolyai János eletregénye), Budapest, 1955.
5. A b a s o n, E., *Traian Lalescu*, București, 1929.
6. A d a m, I. și M a r c u, N., *Studii despre dezvoltarea capitalismului în agricultura Romîniei*, București, 1956.
7. A d a m e s c u, G h., *Viața și activitatea lui Spiru Haret*, București, 1936.
8. A l b u, P a u l a, *Emil Racoviță și concepția sa biologică*, București, 1956.
9. A l e x a n d r u, D., *Petru Poni*, București, 1958.
10. A l e x a n d r u, T i b e r i u, *Instrumentele populare ale poporului nostru*, București, 1956.
11. „Analele Academiei Romîne" seria a II-a, tom XXIV, 1901—1902, p. 413 și urm. (date asupra unor inventatori din domeniul aeronauticii).
12. A n d o n i e, G e o r g e Ș t., *Profesorul inginer Dionisie Germani*, „Hidrotehnica", nr. 5, 1959.
13. I d e m, *Inginerul Gogu Constantinescu* în „Hidrotehnica", nr. 9, 1960.
14. A n d r e i, A., *Construcții de beton armat realizate după eliberarea patriei*, București, 1959.
15. A n d r i e ș e s c u, I., *Asupra epocii de bronz în Romînia*, București, 1916.
16. A n t i p a, G r., *Hommage à son oeuvre*, București, 1956.
17. I d e m, *Principes et moyens pour la réorganisation des musées d'histoire naturelle*, București, 1934.
18. I d e m, *Die Organisationsprinzipien des Naturhistorischen Museums in Bukarest*, București, 1918.
19. I d e m și R a c o v i ț ă, E m. G., *Speologia, o știință nouă a străvechilor taine subpămîntești*, Cluj, 1927.
20. I d e m, *Cîteva probleme științifice și economice privitoare la Delta Dunării*, București, 1914.
21. I d e m, *Marea Neagră*, vol. I, București, 1941.
22. I d e m, *Fauna ichtiologică a Romîniei*, București, 1909.
23. I d e m, *Cercetările hidrobiologice în Romînia și importanța lor economică*, București, 1912.
24. *Cuvîntările rostite cu ocazia solemnității omagierii operei științifice a lui Gr. Antipa.*
25. *Apariția societății omenești și începuturile organizării gentilice matriarhale. Epoca veche și mijlocie a pietrei* (C. S. N i c o l ă e s c u-P l o p- ș o r și I. N e s t o r), în „*Istoria Romîniei*", vol. I, 1960, București.
26. A r c a d i a n, N. P., *Industrializarea Romîniei*, ed. a II-a, București, 1936.
27. *Arpa — prima expoziție de aviație din Romînia (23 iunie — 1 aug. 1927)*.
28. A s i n g e r, F r., *Einführung in die Petrochemie*, Berlin, 1959.

29. A s l a n, A n a, *Une nouvelle méthode pour la prophylaxie et le traitement du vieillissement par la procaïne* (Gérovital H_3) — *Action eutrophique et rajeunissante*, București, 1961.
30. I d e m, ș.a., *The treatment of rheumatoid arthritis with procaine (Gérovital H_3)*, București, 1961.
31. *Zece ani de la moartea profesorului I. Athanasiu*, București, 1937.
32. A t h a n a s i u, J. et C a r v a l l o, J., *Contribution à l'étude de la coagulation du sang*, Paris, Gauthier Villars, 1896.
33. A t h a n a s i u, S a v a, *Privire istorică asupra dezvoltării cunoștințelor geologice relative la Romînia*, București, 1936.
34. B a b e ș, M i r c e a V. și I g i r o ș i a n u, I., *Babeș*, București, 1961.
35. B a b e ș, V., *Despre descoperirea seroterapiei* în „Romînia medicală", 1894, anul II, p. 469.
36. I d e m, *Considerațiuni asupra raportului științelor naturale către filozofie*, în „Revista științifică", 1879. Același articol și în V. B a b e ș: *Pagini alese*, E.S.P.L.Ș., București, 1954, pp. 45—57.
37. I d e m, *Boalele țăranului romîn*, București, 1901.
38. I d e m, *Locul bacteriilor în seria organismelor*, în *Opere alese*, vol. I, București, 1954.
39. I d e m și C o r n i l, A. V., *Les bactéries et leur rôle dans l'anatomie et l'histologie pathologique des maladies infectieuses*, Paris, 1885.
40. B a b e ș, V i c t o r, *Pagini alese*, Studiu introductiv de M. Babeș, București, 1954.
41. I d e m, *Traité de la rage*, Paris, 1952.
42. I d e m, *(La vie et l'oeuvre du prof. V. Babeș). Hommage offert par ses collaborateurs*, București, 1924.
43. I d e m, *Corpusculele lui Negri și parazitul turbării*, București, 1906, extras din „Analele Academiei Romîne".
44. I d e m, *Credința și știința*, București, 1924.
45. *Victor Babeș. Volum omagial*, București, 1949.
46. *Balonul dirijabil*, în „Revista științifică ilustrată", nr. 4, 20 iunie 1894.
47. *Bibliografia lucrărilor lui Victor Babeș. Cu date biografice din viața lui*, București, 1954.
48. B ă c e s c u, M., *Profesorul Ion Borcea — un mare naturalist oceanograf romîn*, în „Natura", nr. 6, 1958.
49. B ă c i l ă, I. C., *Însemnări asupra cartografiei Moldovei și Munteniei din sec. XVI-XVIII*, în „Buletinul Societății Romîne de Geografie", 1928, t. XLVII.
50. B a l ș, Ș t. și N i c o l e s c u, C., *Mănăstirea Moldovița*, București, 1958.
51. B a r n e a, I., *Garvăn—Dinogeția*, București, 1962.
52. I d e m, *Meșteșugurile în așezarea feudală de la Garvăn*, „S.C.I.V.", 1955, nr. 1—2.
53. B a s g a n, I o n, *Petrolul și gazele naturale în Romînia*, București, 1940.
54. B ă d ă r ă u, D a n, *O sută de ani de naturalism în Romînia*, Iași, 1930.
55. B ă d ă r ă u, E u g e n, *Creația fizicienilor noștri*, în „Contemporanul", nr. 32 din 14 august 1959.
56. I d e m, *Fizica romînească în anii de democrație populară*, în „Știință și Tehnică", nr. 8, 1959.
57. I d e m, *Privire generală asupra izvoarelor de lumină naturală și artificială*, București, 1937.
58. B ă l c e s c u, N i c o l a e, *Opere*, vol. I—II, București, 1953.
59. B ă n ă ț e a n u, T a n c r e d, F o c ș a, G h e o r g h e și I o n e s c u, E m i l i a, *Arta populară în R.P.R.*, București, 1958.
60. B ă r b u l e s c u, C., *Prefață la „N. Milescu: Jurnal de călătorie în China"*, ed. a II-a, E.S.P.L.A., București, 1958.
61. B e d r e a g, C. G., *Bibliografia fizicii romîne. Biografii*, București, 1957.
62. B e r c i u, D., *Contribuții la problemele neoliticului în Romînia în lumina noilor cercetări*, București, 1961.
63. I d e m, *Une civilisation néolitique découverte en Roumanie*, în „Nouvelles études d'histoire", București, 1955, pp. 29—55.

64. B e r c i u, D., *Arheologia preistorică a Olteniei*, Craiova, 1939.
65. B i a n u, I., *Monumente de artă romînească din manuscripte*, vol. I-II, Bucureşti, 1922.
66. B i c h i r, G., *Contribuţie la cunoaşterea ţesutului în aşezarea de la Garvăn*, în „S.C.I.V.", nr. 2, 1958.
67. B i t i r i, M a r i a, *Vetrele paleolitice din Romînia*, în „S.C.I.V.", nr. 1, 1961.
68. B l e a h u, M., *Opera geologică a lui G. M. Murgoci*, în vol. *G. M. Murgoci* — Opere alese, Bucureşti, 1957.
69. B o g d a n, P., *Le développement de la chimie en Roumanie*, Bucureşti, 1937.
70. B o g u s l a v s k i, M. M., *Osnovîe voprosî izobretatelstva v mejdunarodnom ciastnom prave*, Moskva, 1960.
71. B o i c u, I., *Ştiri noi despre industria de postav din Moldova la jumătatea veacului al XIX-lea*, în „Studii" nr. 2, 1960.
72. B o l o g a, V. L., *V. Babeş şi I. Cantacuzino*, 1938.
73. I d e m, *Les premiers naturalistes roumains*, în vol. *Omagiu în memoria profesorului I. Cantacuzino*, 1934.
74. I d e m, *Ştiri străine asupra începuturilor vieţii ştiinţifice şi medicale romîneşti în Moldova*, extras din „Revista ştiinţifică V. Adamachi", nr. 4, 1927.
75. B o l o g a, V a l e r i u şi I z s á k, S a m u i l, *Aspecte din trecutul medical al patriei noastre, de la comuna primitivă pînă la clasicii medicinei romîneşti*, în vol. „Contribuţii la istoria medicinei romîneşti", Bucureşti, 1955.
76. B o l y a i, J á n o s, *Apendix. Anexă în care este expusă ştiinţa absolut adevărată a spaţiului independent de adevărul sau de falsitatea axiomei a XI-a a lui Euclid*... Cuvînt înainte de prof. G. Vrînceanu, Bucureşti, 1954.
77. B o r c e a, I o n, *Condiţii de viaţă şi faciesuri faunistice în Marea Neagră*, în „Revista ştiinţifică V. Adamachi", nr. 4, 1935.
78. B o t e z, M., *Gh. Ţiţeica*, Bucureşti, 1958.
79. B o t n a r i u c, N., *Din istoria biologiei generale*, Bucureşti, 1961.
80. B r ă n e a n u, M., *Memoriu asupra construcţiei unui vas aerian dirijabil*, în „Buletinul Societăţii de ştiinţe fizice" nr. 3—4, martie-aprilie 1894.
81. B r ă t e s c u, C., *Pămîntul Dobrogei*. Volumul jubiliar *Dobrogea*, Bucureşti, 1928.
82. I d e m, *Asimetria văilor*, 1937.
83. I d e m, *Delta Dunării. Schiţă morfologică*, în „Buletinul Societăţii Romîne de Geografie", 1912, t. XXXIII.
84. B r ă t e s c u, G. şi P ă t r u, G., *O lucrare a lui D. Danielopolu editată la Leningrad în 1927*, în „Medicina internă", nr. 3, 1960.
85. B r i ş c u, G r., *Helicopterele*, 1910.
86. B r u m ă r e s c u, T., *Cine a descoperit cîrma balonului, Contele Zeppelin sau mecanicul romîn D. Popescu?*, în „Dimineaţa", nr. 3045, 26 august 1912.
87. B u j o r, P a u l, *Curs de morfologie animală*, Iaşi, 1925.
88. I d e m, *Istoricul Laboratorului de morfologie animală de la Universitatea din Iaşi*, în „Revista ştiinţifică V. Adamachi", 1943.
89. B u n g e s c u, G. I., *Evoluţia plugului din cele mai vechi timpuri pînă astăzi*, Bucureşti, 1934.
90. I d e m, *Studiu asupra evoluţiei plugului*, Bucureşti, 1934.
91. B u r a d a, T e o d o r T., *Scrierile muzicale ale lui D. Cantemir, domnitorul Moldovei*. Extras din „Analele Acad. Rom.", seria a II-a, t. XXXII.
92. I d e m, *Originea violinei şi perfecţionarea ei*. Almanah muzical pe anul 1876.
93. B u r i l e a n u, Ş t., *Industria metalurgică a Banatului şi Transilvaniei*, Bucureşti, 1921.
94. C. D r., *Cîrma balonului*, în „Lupta" nr. 2191, 5 ianuarie 1894.
95. C a n t a c u z i n o, J., *Le problème d'immunité chez les invertébrés*, Comptes Rendus de la Soc. Biol. 75-ème anniversaire, 1923.

96. C a n t ă r, F., C o m a r o v s c h i, G h. și V a s i l i c ă, C., *Ion Ionescu de la Brad și cultura plantelor în Moldova*, în volumul *Omagiu lui Ion Ionescu de la Brad*, Iași, 1957.
97. C a n t e m i r, D i m i t r i e, *Descrierea Moldovei*, traducere din limba latină, București, 1956.
98. C a r a f o l i, E l i e, *Aerodinamica*, București, 1951.
99. I d e m, *Aerodinamica vitezelor mari. Fluide compresibile*, București, 1957.
100. I d e m și O r o v e a n u, T., *Mecanica fluidelor*, București, 1955.
101. I d e m, *Aurel Vlaicu, inventator, constructor și zburător romîn*, București, 1954.
102. I d e m, *Aurel Vlaicu, pionier al aviației romînești*, ed. a II-a, București, 1960.
103. I d e m, *Aurel Vlaicu, 1882—1913*, Studiu introductiv în Biobibliografie, București, 1955.
104. I d e m, *Un pionier al aviației mondiale — Traian Vuia*, în vol. *90 de ani de viață academică în țara noastră*, București, 1956.
105. C a s i m i r, E., *L'oeuvre du dr. L. Edeleanu*, în „Moniteur du pétrole roumain", nr. 8 din 15 aprilie 1941.
106. C a z a c u, A., *Oastea feudală*, în vol. *Viața feudală în Țara Romînească și Moldova*, București, 1957.
107. *Călătoriile Patriarhului Macarie de Antiochia în Țările romîne*, București, 1900.
108. C ă l i n e s c u, R., C o t e ț, P. și C o n e a, I., *Vîlsan, geograf progresist*. Viața și opera sa, în „Probleme de geografie", vol. V, 1957.
109. C ă r ă u ș u, S e r g i u I., *Profesorul Ioan Borcea și stațiunea zoologică marină de la Agigea*, București, 1947.
110. I d e m, *Tratat de ichtiologie*, București, 1952.
111. C e a u ș e l, G. și V l a d i, M a t e i D., *Contribuții cu privire la studiul morilor de lîngă Buzău*, în *Studii și articole de istorie*, II, București, 1957.
112. *Centenarul căilor ferate*, București, 1930.
113. *Cernătescu, Radu (despre activitatea sa)*, în „Revista de chimie", nr. 2, 1958, p. 118.
114. C h a l c o c o n d i l, L a o n i c, *Expuneri istorice*, în romînește de Vasile Grecu, București, 1958.
115. C h i ț o i u, G., *Dezvoltarea științei agricole în Romînia*, București, 1930.
116. C i p ă i a n u, G., *Dezvoltarea agriculturii în ultima sută de ani*, București, 1929.
117. C i o r ă n e s c u, N., *Gh. Țițeica*, (fără an), București.
118. C i u c ă, M., *Activitatea profesorului I. Cantacuzino*, în vol. *În memoria profesorului I. Cantacuzino*, București, 1936.
119. I d e m și I o n e s c u-M i h ă e ș t i, C., *L'évolution de la pathologie expérimentale, de l'immunologie et de la médecine préventive*, în „La vie scientifique en Roumanie", II, „Sciences appliquées", Bucarest, 1937.
120. C i u c ă, M i h a i, *Contribuția profesorului I. Cantacuzino în domeniul luptei antiepidemice pe plan mondial*, în „Analele Acad. R.P.R.", vol. VI, 1956.
121. C i u r c u, A l., *Expérience du propulseur à réaction de MM. Just Buisson et Al. Ciurcu*, în „La Nature", nr. 755 din 2 iulie 1887.
122. *Doi exilați (Niculae și Alex. Ciurcu)*, de un amic intim al familiei, București, 1885.
123. C î m p a n, F l., *Viața și opera lui Em. Bacaloglu*. Biobibliografie, 1959.
124. C î m p i n a, Barbu T., *Dezvoltarea economiei feudale și începuturile luptei pentru centralizarea statului în a doua jumătate a sec. al XV-lea în Moldova și Țara Romînească*, București, 1950.
125. I d e m, *Le problème de l'apparition des états féodaux roumains*, în „Nouvelles études d'histoire, présentées au X-e Congrès des sciences historiques, Rome, 1955", București, 1955.
126. I d e m, *Cercetări cu privire la baza socială a puterii lui Ștefan cel Mare*, în *Studii cu privire la Ștefan cel Mare*, București, 1956.

127. *Clasificațiunea generală a brevetelor romîne*, București, 1913.
128. Coandă, H., *Sur les ailles considérées comme machines à réaction. La technique aéronautique*, 15 aprilie 1910.
129. Idem, *Procedeele și brevetele „Henri Coandă" proprii aplicabile la construcții*, București, 1923.
130. Cobîlcescu, Gr., *Studii geologice și paleontologice asupra unor tărîmuri terțiare din unele părți ale Romîniei*, București, 1883.
131. Codarcea, Al., *Gh. Munteanu-Murgoci*, București, 1957.
132. Combiescu, D., *Activitatea științifică de cercetător a profesorului Cantacuzino*, în „Analele Acad. R.P.R.", vol. VI, 1956.
133. *Comemorarea lui Spiru Haret*, București, 1943.
134. *Comoara invențiunilor și secretelor pentru industrie, meserii, agricultură și economia casei 1884—1885.*
135. Comșa, Eugen, *Considerații cu privire la cultura cu ceramică liniară pe teritoriul R.P.R. și din regiunile vecine*, în „S.C.I.V.", nr. 2, 1960.
136. Idem, *Despre tipurile de locuințe din cuprinsul așezării din sec. IX—XII de la Garvăn*, în „S.C.I.V.", nr. 1, 1959.
137. Comșa, M., *Contribuții la cunoașterea culturii străromîne în lumina săpăturilor de la Bucov*, în „S.C.I.V.", nr. 1, 1959.
138. Condiescu, I. P., *Istoricul și structura căilor ferate romîne*, București, 1935.
139. Condurachi, Em., *Descoperiri arheologice în R.P.R.*, București, 1960.
140. Idem, *Cu privire la autohtoni și greci în așezările sclavagiste din Dobrogea*, în „S.C.I.V.", nr. 2, 1951.
141. Idem, *Monuments archéologiques de Roumanie*, Bucarest, 1960.
142. Idem, *Histria*, ed. a II-a, București, 1962.
143. Constantinescu, G., *The theory of Sonnics — A treatease on transmission of power by vibrations*, London, 1918.
144. Idem, *Sonicitatea*, București, 1919. Extras din „Bul. Soc. Politehnice".
145. Idem, *Elemente din teoria și aplicațiile cimentului armat*, București, 1906.
146. Idem, *Les ondes sonniques. Leurs diverses applications mécaniques*, în „La technique automobile et aérienne", Paris, nr. 136, 1927.
147. Idem, *Sonnics. Extras din „The transactions of the Society of engineers"* (Anglia), iunie 1959.
148. Idem, *A hundred years of development in mechanical engineering*, în „The transactions of the Society of engineers", London, sept., 1954.
149. Idem, *Știința sonică*. Extras din „Analele Acad. Rom.", seria a II-a, tom XL, Memor. Secț. Șt., București, 1920.
150. Constantinescu, N., *Date noi în legătură cu Cetatea Neamțului*, în „S.C.I.V.", nr. 1, 1960.
151. Constantinescu, Nic. P., *Enciclopedia invențiunilor tehnice*, 3 vol., București, 1939.
152. Constantinescu, O. și Constantinescu, N. N., *Cu privire la problema revoluției industriale în Romînia*, București, 1957.
153. Constantiniu, H., *Situația clăcașilor în Țara Romînească 1746—1774*, în „Studii", nr. 5, 1959.
154. *Contribuții la istoria dezvoltării Universității din Iași*, București, 1960.
155. *Contribuții la istoria medicinei în R.P.R.* (sub redacția prof. dr. V. Bologa), București, 1955.
156. *Contribuțiuni la istoricul industriei miniere în Romînia*, București, 1931.
157. Cosmovici, G. G., *Matériel roulant, boîte à huile à graissage prolongé*, f. a.
158. Idem, *Pulvérisateur à pétrole pour le chauffage des chaudières*, București, 1907.
159. Costăchel, V., Panaitescu, P. P. și Cazacu, A., *Viața feudală în Țara Romînească și Moldova*. Sec. XIV-XVII, București, 1957.
160. Costăchescu, M., *Documentele moldovenești înainte de Ștefan cel Mare*, vol. II, Iași, 1932.
161. Costescu, George, *Începuturile aviației romîne*. Tip. Presa, 1944.

162. C o s t, G., *Une belle journée d'aviation*, în „L'Indépendance roumaine", nr. 10556, 25 august, 1910.
163. I d e m, *Avioplanul Goliescu*, în „Revista automobilă", nr. 43 din 15 iulie 1909.
164. C o s t i n, M i r o n, *Opere*, București, 1959.
165. C o t e ț, P e t r e, *Al. Dimitrescu-Aldem. Viața și Opera*, Arad, 1945.
166. C r i ș a n, I. H., *Un depozit de unelte descoperit la Lechnița de Mureș*, „S.C.I.V.", nr. 2, 1960.
167. C r i ș a n, I o n, *A. Saligny*, București, 1959.
168. *Cronica lui Wavrin și romînii*, editată de N. Iorga, în „Buletinul Comisiei istorice a Romîniei", VI, 1927.
169. C s e n g e r i, E., B ă d i n a, O. și P o p o v i c i L., *Ion Ionescu de la Brad și unele probleme ale predării științelor agricole în școală*, București, 1959.
170. C u l c e r, A l e x., *De la Paracelsus la Pavlov. Deschizători de drumuri noi*, București, 1959.
171. I d e m și S c r i p c ă, M., *Babeș, aspecte inedite*, București, 1954.
172. D a v i d, M., *Cercetări geologice în podișul moldovenesc*, în „Anal. Instit. geol. al Romîniei", 1922, vol. IX (1915—1920).
173. I d e m, *Geneza, evoluția și aspectele de relief ale podișului Transilvaniei*, în „Revista științifică V. Adamachi" nr. 1—2, 1945.
174. D a i c o v i c i u, C., *Cetatea dacică de la Piatra Roșie*, București, 1954.
175. I d e m, *Noi contribuții la problema statului dac*, în „S.C.I.V.", nr. 1—2, 1955.
176. I d e m, *Epoca străveche (comuna primitivă). Epoca veche (sclavagismul)*, în *Din istoria Transilvaniei*, vol. I, ed. a II-a, București, 1961.
177. I d e m, ș.a., *Universitatea „V. Babeș"-Cluj*. Studiu monografic, Cluj, 1957.
178. I d e m, *La Transylvanie dans l'antiquité*, București, 1945.
179. I d e m, *Tratatul de istorie a Romîniei (Despre tratat)*, în „Lupta de clasă", nr. 9, 1960.
180. I d e m și D a i c o v i c i u, H., *Sarmisegetuza*, ed. a II-a, București, 1962.
181. I d e m și F e r e n c z i, A l., *Așezările dacice din Munții Orăștiei*, București, 1951.
182. D a m é, F r é d é r i c, *Încercare de terminologie poporană romînă*, București, 1901.
183. D a n, M. P., *Armata și arta militară a lui Iancu de Hunedoara. Studii și cercetări de istorie*, Cluj, VIII, 1957.
184. D a n i e l o p o l u, D., *Tradițiile materialiste ale științelor medicale din țara noastră și dezvoltarea lor pe baza învățăturii lui Pavlov*. În *Lucrările sesiunii lărgite a secțiunii de științe medicale din 18—20 decembrie 1952*.
185. I d e m, *Stările de colaps*, București, 1940.
186. I d e m, *Le système nerveux de la vie végétative*, Paris, 1944.
187. I d e m, *Probleme de farmacodinamie nespecifică*, 2 vol., București, 1954.
188. I d e m, *Opere alese*, București, 1960.
189. *Dare de seamă anuală a Societății de Științe*, București, 1898.
190. D a v i d e s c u, A l., *Introduction de l'irrigation en Roumanie et l'arrangement des grandes canaux pour la navigation*, București, 1913.
191. D é d r o n, P. și J e a n I t a r d, *Mathématiques et mathématiciens*, Paris, 1959.
192. *Le développement des sciences mathématiques en Roumanie*. Extrait de *La vie scientifique en Roumanie* — 1. Sciences pures, Bucarest, 1937.
193. *Dezvoltarea agriculturii R.P.R.*, București, 1961.
194. *Dezvoltarea economiei R.P.R. pe drumul socialismului, 1948—1957*, București, 1958.
195. *Dezvoltarea industriei socialiste în R.P.R. (studii sintetice pe ramuri)*, București, 1959.
196. D i a c o n u, G h. și C o n s t a n t i n e s c u, N., *Cetatea Șcheia*, București, 1960.

197. Dimitrescu-Aldem, A., *Desimea populației în Moldova, după ținuturi naturale*, în „Bul. Minist. Agric. și Dom.", 1909.
198. Idem, *Die untere Donau zwischen T. Severin und Brăila*, Berlin, 1910.
199. Dimo, Paul, *Principii noi în reglarea puterii și frecvenței în funcționarea uzinelor interconectate*, București, 1942.
200. Dinculescu, C., *De la roata morii la turbină*, București, 1954.
201. Doboși, Al., *Exploatarea ocnelor de sare din Transilvania în evul mediu*, în „Studii și cercetări de istorie medie", nr. 1, 1951.
202. *Documente privind istoria orașului București*, Comitetul de redacție: Florian Georgescu, P. I. Cernavodeanu, Ioana Cristache Panait, București, 1960.
203. *Documente privind istoria Romîniei. Moldova, Țara Romînească, Transilvania*, București, 1951—1957.
204. *Documente privind relațiile agrare în veacul al XVIII-lea*, vol. 1, *Țara Romînească*. Comitetul de redacție: V. Mihordea, S. Papacostea, Fl. Constantiniu, București, 1961.
205. *Documente privitoare la economia Țării Romînești, 1800—1850.* Culese de I. Cojocaru, vol. I—II, București, 1958.
206. Dollfus, Ch. și Bouché, H., *Histoire de l'aéronautique*, Paris, 1932.
207. Dorian, Em., *Din trecutul nostru științific*, București, 1955.
208. Dragomir, S., *Vlahii din nordul Peninsulei Balcanice în evul mediu*, București, 1959.
209. *Inginerul Teodor Dragu. Volum omagial*, București, 1941.
210. Dragu, Th., *Description des installations... en usage aux chemins de fer de l'état roumain*, București, 1907.
211. Drimuș, I., *L. Edeleanu, precursor al chimizării petrolului*, în „Revista de chimie", nr. 2, 1958.
212. Idem și Gueron, I., *Prof. C. I. Istrati, un mare chimist romîn*, în „Revista de chimie", nr. 2, 1957.
213. Idem și Zaharescu-Boerescu, L., *N. Teclu, un mare chimist romîn*, în „Revista de chimie", nr. 7, 1956.
214. Dubowy, E., *Sighișoara, un oraș medieval*, București, 1957.
215. Dumitrescu, Dan, *Activitatea tipografică a lui Mihail Ștefan în Gruzia*, în „Studii", nr. 4, 1958, pp. 135—138.
216. Dumitrescu, Vladimir și colab., *Hăbășești. Monografie arheologică*, București, 1954.
217. *Economia Romîniei între anii 1944—1959*, București, 1959.
218. Edeleanu, L. și Tănăsescu, I., *Studiul petrolului romîn, Partea I. Proprietăți fizice și tehnice*, București, 1907.
219. Edeleanu, L., *Procedeu de rafinare cu bioxid de sulf lichid*, Mem. Secț. Șt. a Acad. Rom., 1923, seria a III-a, tom II.
220. Eminet, R., *Din istoria drumurilor*, București, 1957.
221. Idem, *Drumurile din patria noastră de-a lungul veacurilor*, București, 1959.
222. Eminescu, Yolanda, *Apărarea descoperirilor, invențiilor și inovațiilor în dreptul socialist*. Studiu de drept comparat, București, 1962.
223. Idem, *Dreptul de inventator*, București, 1959.
224. *Profesorul David Emmanuel*, București, 1930.
225. *Emmanuel, David* S.R.S.C., București, 1955.
226. *Emmanuel, D.* Biobibliografie, 1955.
227. Erbiceanu, Constantin, *Bărbați culți greci și romîni și profesorii din Academiile din Iași și București din epoca zisă fanariotă*, București, 1905, Extras din „Analele Acad. Romîne".
228. Fătu, Anastasie, *Încercările pentru dezvoltarea științelor naturale în Romînia*, București, 1873—1874.
229. Făgărășanu, I. *Viața și opera lui Toma Ionescu*, București, Ed. Academiei R.P.R., 1962.
230. Filipescu, Gh. Em., *Statica construcțiilor și rezistența materialelor*, ed. a II-a, București, 1940.
231. Filipescu, Miltiade, *Un mare înaintaș al geologiei romînești, prof. Gr. Ștefănescu*, București, 1956.
232. Floca, Octavian, *Contribuții la cunoașterea tezaurelor de argint dacice*, București, 1956.

233. F l o r e a, N., *50 de ani de dezvoltare a cercetărilor de geografia solurilor în țara noastră*, în „Natura", nr. 2, 1956.
234. F l o r e s c u , F l o r e a B o b u, *Monumentul de la Adamclisi*, ed. a II-a, București, 1961.
235. F o c ș a , G h., *Muzeul Satului din București*, București, 1958.
236. *Geograful fizician M. David*, în „Natura", nr. 2, 1956.
237. G e o r g e s c u, N i n a, *La production minière et métallurgique de Roumanie*, Bucarest, 1936.
238. G h e l e r t e r , I., *V i c t o r B a b e ș, Communication présenté au XV-ème Congrès d'histoire de la médecine*, Madrid, 1956.
239. G e o r g h i u, C o n s t a n t i n C., *Aurel Vlaicu, un precursor al aviației romînești*, București, 1960.
240. G h e o r g h i u, I. S., *Cercetări în domeniul automatizărilor industriale în R.P.R.*, în „Automatica și electronica", nr. 4/1959.
241. I d e m, *Istoricul mașinii electrice*, București, 1953.
242. G h i g i, A. ș.a, *La vitta degli animali*, Unione tipografico-editrice torinese, 1960.
243. G h i k a - B u d e ș t i, N., *Evoluția arhitecturii în Muntenia*, Vălenii de Munte, 1927.
244. G h i ț ă, S., *Din istoria biologiei generale în Romînia*, în vol. *Din istoria biologiei generale* de N. B o t n a r i u c, București, 1961.
245. I d e m, *Ideile filozofice materialiste ale dr. N. Leon și lupta sa împotriva idealismului în biologie*, în *Din istoria filozofiei în Romînia*, vol. II, București, 1957.
246. I d e m, *Răspîndirea și influența darvinismului în Romînia*, în „Cercetări filozofice", anul VI, nr. 6, 1959.
247. I d e m, *Ideile materialiste ale naturalistului Gr. Ștefănescu*, în *Din istoria filozofiei în Romînia*, vol. II, București, 1957.
248. G i u r e s c u, C. C., *Canalul lui Alexandru Vodă Ipsilanti*, București, 1943.
249. I d e m, *Harta stolnicului Constantin Cantacuzino*, în „Revista ist. rom.", 1943, vol. XIII.
250. I d e m, *Principatele Romîne la începutul secolului XIX*, București, 1957.
251. G o l d e n b e r g, S., *Moara de hîrtie din Sibiu în secolul al XVI-lea*, în „Studii", nr. 1/1960.
252. I d e m, *Clujul în secolul XVI. Producția și schimbul de mărfuri*, București, 1958.
253. *Rodrig Goliescu, protagonist al coleopterului*, în „Aripile patriei", nr. 4, aprilie, 1958.
254. G o l i e s c u, R., *Legile dinamismului diferitelor mediuri aeriene*, în „Revista automobilă", nr. 48, 15 decembrie 1909.
255. G o m o i u, V., *Din istoria medicinei și 'a învățămîntului medical în Romînia*, București, 1923.
256. G u l i a n, C. I., *Concepția filozofică materialistă a doctorului Gh. Marinescu*, în vol. *Din istoria filozofiei în Romînia*, vol. I, București, 1955.
257. H a l a n a y, A., *Viața și opera lui Tr. Lalescu. Biobibliografie*, București, 1955.
258. H a r e t, S p., H e p i t e s, Ș t., N e g r e a n u, D., *Raport asupra memoriului d-lui M. Brăneanu privitor la construirea unui balon dirijabil*, în „Buletinul Societății de șciințe fizice", nr. 3—4, martie-aprilie, 1894.
259. H a s d e u, B o g d a n P e t r i c e i c u, *Ion-Vodă cel Cumplit*, București, 1942.
260. H e p i t e s , Ș t., *O primă încercare asupra lucrărilor astronomice din Romînia pînă la finele secolului al XIX-lea*, București, 1901.
261. H e r b s t, C o n s t. și R ă d u l e s c u, I o n, *Istoria dezvoltării geografiei în Romînia*, în vol. *Monografia geografică a R.P.R.*, vol. I, București, 1960.
262. H i l t, V., *Călători și exploratori romîni pe meleaguri îndepărtate*, București, 1961.
263. H o r e d t, K., *Contribuții la istoria Transilvaniei în sec. IV—XIII*, București, 1958.

264. H u l u b e i, H o r i a, *Alexandru Proca, eminent om de știință*, în „Contemporanul", nr. 486 din 27 ianuarie 1956. Retipărit în „Studii și cercetări de fizică", nr. 2, 1956.
265. H u r m u z a k i, *Documente privitoare la istoria romînilor*.
266. H u r m u z e s c u, D., *50 de ani de la moartea prof. Em. Bacaloglu*, în „Analele Acad. Romîne", seria a III-a, tomul XVII, Mem. II, 1942.
267. I d e m, *Memoriu de lucrări*, Iași, 1909.
268. I d e m, *Electromètres et électroscopes à compensation* (par D. Hurmuzescu). Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences, Paris, 1908.
269. I d e m, *Dezvoltarea științelor și progresul social*, Iași, 1903.
270. I d e m, *Supraconductibilitatea electrică a metalelor*, București, 1933.
271. H u s a r, A l., *Dincolo de ruine*, București, 1959.
272. I a n c u, M., *Geograful fizician Mihai David*, în „Natura", nr. 2, 1956.
273. I l i e, M i r c e a, *Figuri de geologi romîni*, vol. I și vol. II, București, 1957—1958.
274. I l i e ș, A u r o r a, *Știri în legătură cu exploatarea sării în Țara Romînească pînă în veacul al XVIII-lea*, în *Studii și materiale de istorie medie*, I, 1956.
275. I m r e h, Ș t., *Despre începuturile industriei capitaliste în Transilvania în prima jumătate a secolului al XIX-lea*, București, 1955.
276. *Înaintași de seamă ai științei romînești*, Ministerul Învățămîntului și Culturii, București, 1961.
277. *O invenție romînească* în „Țara", nr. 173, 11 decembrie 1893.
278. I o n e s c u d e l a B r a d, I o n, *Proiect de cultură pentru exploatațiunea moșiei Pantelimonului*, în *Opere*, vol. II, București, 1944.
279. I d e m, *Lecțiuni elementarii de agricultură, făcute la Școala Normală*, București, 1870.
280. I o n e s c u - G i o n, *Încercare asupra istoriei sciințelor în Țările Romîne*, în „Buletinul Societății de sciințe fizice", anul 1895.
281. I o n e s c u, G r i g o r e, *Relatare asupra istoriei arhitecturii romînești*, București, 1954.
282. I d e m, *Istoria arhitecturii romînești*, București, 1937.
283. I d e m, *Arhitectura populară romînească*, București, 1957.
284. I o n e s c u, I o n, *Gh. Em. Filipescu*, în „Bulet. Soc. Politehnice", nr. 12, 1912.
285. I o n e s c u - M i h ă i e ș t i, C., *Cîteva date asupra vieții profesorului Ioan Cantacuzino*, în „Analele Acad. R.P.R.", vol. VI, 1956.
286. I o n e s c u - S i s e ș t i, G., *Le développement de la science agricole en Roumanie*, în *La vie scientifique en Roumanie — Sciences appliquées*, București, 1938.
287. I d e m, *Agronomul Ion Ionescu de la Brad*, București, 1955.
288. I d e m, *Tipurile principale de sol din Romînia și necesitatea lor de îngrășăminte*, 1937.
289. I d e m, *Fenomene de distrugere și de reconstituire a solului*, București, 1925.
290. I o n e s c u, M., *La collection de lépidoptères „Aristide Caradja"* în „Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle Gr. Antipa", vol. II, București, 1960.
291. I o n e s c u, T o m a, *Anestezia generală prin injecții intrarahidiene*, București, 1908.
292. *Volum jubiliar oferit profesorului Th. Ionescu*, București, 1925.
293. I o r g a, N., *Istoria armatei romînești*, București, 1929.
294. I d e m, *Istoria industriilor la romîni*, București, 1927.
295. I d e m, *Istoria comerțului romînesc*, București, 1925.
296. I d e m, *Scrisori și zapise de meșteri romîni*, București, 1926.
297. I r i m e s c u - C î n d e ș t i, I o n, *Aurel Vlaicu*, București, 1913.
298. I s c u, V., *Sondagiul cu funie*, București, 1910.
299. I r i m i e, C., *Pivele și vîltorile din Mărginimea Sibiului și de pe Valea Sebeșului*, Sibiu, 1956.
300. *Istoria gîndirii sociale și filozofice în Romînia*, București, 1962 (machetă).
301. *Istoria Romîniei (tratat)*, Comitetul de coordonare: a c a d. P. C o n s t a n t i n e s c u - I a ș i, a c a d. E m. C o n d u r a c h i, a c a d. C. D a i c o v i c i u... vol. I—II, București, 1960—1961.
302. *Istoria Țării Romînești, 1290—1690. Letopisețul cantacuzinesc*, sub redacția lui C. Grecescu și D. Simionescu, București, 1960.

303. *Istoricul dezvoltării tehnice în Romînia*, București, 1931.
304. Istrati, C. I., *Despre franceine*, Iași, 1886.
305. Istrati, C. I., *Caracteristica secolului trecut și probabilități relative la secolul actual*, București, 1901.
306. Idem, *O pagină din istoria contemporană a Romîniei*, București, 1880.
307. Idem, *Studiu relativ la o nomenclatură generală de chimie organică, bazat și pe o clasificare rațională a acestei părți din chimie*, București, 1913.
308. Ivanov, I., *Soarta inventatorului*, în „Timpuri noi", nr. 3, 1961.
309. Izsák, S., *Prioritatea lui V. Babeș în punerea bazelor experimentale și teoretice ale seroterapiei*, în vol. *Aspecte din trecutul medicinei romînești*, București, 1954.
310. Idem, *Prioritatea medicului romîn Ioan Vercescu față de Whitehead*, în vol. *Contribuții la istoria medicinei în R.P.R.*, sub redacția prof. dr. V. Bologa, București, 1955.
311. *O încercare de ascensiune în balon a unor aromîni din comuna Săracu în timpul lui Ali-pașa* în „Revista istorică", nr. 7—9, iulie-septembrie 1936.
312. Knechtel, W., *Viața și opera acad. Aristide Caradja*, în *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle Gr. Antipa*, vol. II, București, 1960.
313. Konteschweller, M., *Telemecanica*, București, 1937.
314. Idem, *Radioelectricitate*, ed. a III-a, București, 1941.
315. Kreindler, A., *Viața și opera prof. Gh. Marinescu*, București, 1954.
316. Lehr, Lia, *Despre dezvoltarea economică a orașelor din Țara Romînească între anii 1501—1650*, în „Studii și referate privind istoria Romîniei", p. I, București, 1954.
317. Leon, N., *Curs de parazitologie*, Iași, 1921.
318. Idem, *Note și amintiri*, București, 1933.
319. Leonida, Dimitrie, *Scurt istoric al instalațiilor electrice din Romînia* (raport prezentat la Congresul jubiliar al electricienilor cehoslovaci — 1938).
320. Idem, *Perspective economice legate de valea Bistriței moldovene*, București, 1929.
321. Idem, *Din istoria instalațiilor mecanice și electrotehnice ale orașului București*, București, 1915.
322. Idem, *Electrificarea Romîniei*, București, 1922.
323. Levaditi, C., *Ectodermoses neurotropes. Poliomyélite, encephalite, herpes*, Paris, 1922.
324. Idem, *Bismuthoprévention de la syphilis* (În volumul jubiliar în cinstea prof. Gh. Marinescu), București, 1933.
325. Idem, *La prophylaxie de la syphilis. Conférence faite à l'Institut Pasteur*.
326. *Lexiconul tehnic romîn*, elaborare nouă, vol. 1—10.
327. Lipovan, George, *Traian Vuia, realizatorul zborului mecanic*, București, 1956.
328. Longinescu, G. G., *Analiza calitativă*, București, 1929.
329. Idem, *L'association moléculaire, son passé, son présent, son avenir*, 1930.
330. Idem și Chabroski, Gabriela, *Séparation des métaux*, București, 1926.
331. *Lucrările Congresului al II-lea al A.S.I.T.*, București, 1957, vol. I și vol. II.
332. Macarovici, N., *Profesorul Gr. Cobălcescu*, în „Revista științifică V. Adamachi", nr. 2—3, 1942.
333. Macovei, G., *Contribuțiunea romînească la cunoașterea petrolului*, București, 1940.
334. Idem, *Din problemele actuale ale geologiei Romîniei*, în „Analele Acad. Rom.", Mem. Secț. Șt., seria a III-a, tom XXII, mem. 2, 1947.
335. Idem, *Geologie stratigrafică*, București, 1954.
336. Idem, *Gr. Cobălcescu*, în vol. *90 de ani de viață academică în țara noastră*, București, 1956.
337. Maghidovici, I. P., *Istoria descoperirilor geografice*, trad. din l. rusă, București, 1959.
338. Manicea, G. V., *Cîrma balonului* (Scrisoare deschisă a dr. G.V. Manicea către M. Brăneanu), Tulcea, 1894.

339. M a n o l i u, V., *Date importante din istoria medicinei romînești*, în vol. *Istoria Medicinei*, București, 1957.
340. M a r i n e s c u, G., *La cellule nerveuse*, Paris, 1909.
341. I d e m, *Bătrînețe și reîntinerire*, București, 1929.
342. I d e m, *Recherches sur les ferments oxydants*, București, 1922.
343. I d e m și K r e i n d l e r, A., *Les réflexes conditionnels*, Paris, 1935.
344. M a r i n e s c u, M. și R a d o v i c i, A., *Gheorghe Marinescu*, București, 1959.
345. M a r i n e s c u, M a t e i, *Sonicitatea*, în „Știință și tehnică", nr. 2, 1959.
346. M a t e e s c u, C r i s t e a, *Profesorul inginer Alexandru Davidescu*, în „Hidrotehnica", nr. 10, 1959.
347. M a y e r s o h n, M a y e r, *Morile de vînt*, București, 1923.
348. M ă n e s c u, C o n s t., *Istoricul căilor ferate din România*, București, 1906.
349. M ă r ă c i n e a n u, Ș t., *Radioactivité artificielle. Pluie artificielle*, București, 1934.
350. I d e m, *Répercussions des phénomènes radioactifs dans la nature, pluie artificielle*. Extras. București.
351. N i c o l e s c u, M i r o n, *Dimitrie Pompeiu — Omul și opera*, în „Contemporanul", nr. 697 din 19 februarie 1960.
352. M i c u l e s c u, C., *Le microscope*, București, 1905, în „Bull. de la Soc. des Sciences", nr. 3—4.
353. M i l c u, Ș t., *Prefață* la vol.: *D. Danielopolu: Opere alese*, București, 1960.
354. I d e m, *Scurtă prezentare a operei științifice a acad. C.I. Parhon* în vol. *C.I. Parhon, Opere alese*.
355. I d e m, *Endocrinologie clinică*, București, 1959.
356. M i l c u, Ș t. *Situația și problemele activității științifice a Academiei R.P.R., în anii 1958—1959* (în manuscris).
357. M i r e a, I l i e, *Invențiuni și descoperiri, cronologie istorică din cele mai vechi timpuri și pînă azi*, București, 1941.
358. M o g a, I., *Voievodatul Transilvaniei*, Sibiu, 1944.
359. M o r a r i u, T i b e r i u, *Contribuțiuni la aprinderea focului viu în Ardeal, Maramureș și Bucovina*, București, 1937.
360. I d e m, *George Vîlsan, un mare geograf romîn*, București, 1956.
361. I d e m, H e r b s t, C. și R ă d u l e s c u, I., *Realizări în științele geografice în R.P.R. în ultimii 10 ani*, în vol. *Realizări în geografia R.P.R. în perioada 1947—1957*, București, 1958.
362. M o t a ș, C., *Figuri de naturaliști*, București, 1960.
363. I d e m, *Zece ani de la moartea marelui savant și explorator romîn Emil Racoviță*, în „Natura", nr. 1, 1958.
364. M r a z e c, L., *Dr. L. Edeleanu în „Moniteur du Pétrole roumain"*, nr. 8 din 15 aprilie 1941.
365. I d e m, *L'industrie du pétrole en Roumanie. Les gisements de pétrole*, București, 1912.
366. I d e m, și P o p e s c u-V o i t e ș t i, I., *Contribuțiuni la cunoașterea pînzelor flișului carpatic în România*, în „Anal. Instit. geol. al Romîniei", vol. V (1911), fasc. 2.
367. M u n t e a n u, E n r i c și G e o r g e s c u, N i n a, *L'industrie métalurgique en Roumanie*, București, 1937.
368. M u r e ș a n, C., *Ioan de Hunedoara și vremea sa*, București, 1957.
369. M u r g o c i-M u n t e a n u, G., *Terțiarul din Oltenia*, în „Analele Instit. geol. al Romîniei", vol. I (1907).
370. I d e m, *Sur l'âge de la grande nappe de charriage des Carpathes Méridionales*, în „Buletinul Societății de Științe", București, 1907, vol. XVI.
371. M u t a ș c u, T r a i a n, *Arta militară în Țara Romînească la începutul secolului al XVII-lea. Radu Șerban*, București, 1961.
372. M y l l e r, A., *Écrits mathématiques*, București, 1959.
373. I d e m, *La courbure de Bacaloglu*. Extrait des „Annales scient. de l'Université de Iassy", t. XXIV, fasc. 1—4, Iași, 1936.

374. N a n s o u t y, M a x d e, *Aérostation — Aviation*, Paris, 1911.
375. N e a m ț u, A l., *Inovatori romîni în tehnica minieră din Transilvania în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea*, în „Studii", nr. 2, 1957.
376. N e g r e s c u, G., *Un sfert de veac de aviație romînească* (1911—1936), București, 1936.
377. N e g r u, M i h a i l, *Istoria aviației de la origini pînă în zilele noastre*, București, 1928.
378. N e n i ț e s c u, C. D... ș.a., *Nomenclatura chimiei organice*, București, 1960.
379. N e s t o r, I., *Principalele realizări ale arheologiei romînești în anii regimului democrat-popular*, în „S.C.I.V.", nr. 1, 1960.
380. I d e m, *Probleme noi în legătură cu neoliticul din R.P.R.*, în „S.C.I.V.", nr. 2, 1950, pp. 208—219.
381. I d e m, *Cultura ceramicii liniare în Moldova*, în „S.C.I.V.", nr. 2, 1951.
382. N e s t u r h, M. F., *Originea omului*, traducere din limba rusă, București, 1959.
383. N e u m a n n, C a r o l, *Material statistic și documentar privind dezvoltarea literaturii tehnice în R.P.R.*, București, 1957.
384. N i c o l a u, Ș t. și F l o r i a n, M., *Concepția filozofică materialistă a dr. Victor Babeș*, în *Din istoria filozofiei în Romînia*, vol. I, București, 1955.
385. N i c o l a u, Ș t. S., *Poliomielita*, București, 1961.
386. I d e m, *Realizările științifice medicale în R.P.R.* Raport prezentat în ședința de deschidere a Congresului național de științe medicale al R.P.R., București, 1957.
387. I d e m, *Elemente de inframicrobiologie generală*, București, 1956.
388. I d e m, *Cancer și virusuri*, București, 1955.
389. I d e m, *C. Levaditi* în „*Știință și Tehnică*", nr. 11, 1958.
390. I d e m, *Marele savant patriot Victor Babeș*, București, 1952.
391. N i c o l ă e s c u-P l o p ș o r, C. S., *Introducere în problemele paleoliticului în R.P.R.*, în „Probleme de antropologie", I, 1954.
392. I d e m, *Le paléolithique dans la R.P.R. à la lumière des dernières recherches. Dacia, Recherches et découvertes archéologiques en Roumanie*, N.S., I, 1957, pp. 42—60.
393. I d e m, *Le paléolithique en Roumanie. Dacia, Recherches et découvertes archéologiques en Roumanie*, V—VI, 1938, pp. 41—107.
394. N i c o l e s c u, C., *Ceramica smălțuită din secolele X—XIV în lumina ultimelor cercetări arheologice* în „Studii și cercetări de istoria artei", nr. 2/1959.
395. N i c o l e s c u, I. V. și P i r t e a, T h., *Viața și opera acad. G. Spacu*, în „Revista de chimie", nr. 11, 1955.
396. O b e r t h, H e r m a n n, *Die Rakete zu den Planetenräumen*, München-Berlin, 1923.
397. A. I. O d o b e s c u, *Petrache Poenaru, Cuvîntare asupra vieții și activității sale*, București, 1889.
398. O l t e a n u, Ș t., *Meșteșugurile din București în secolele XVI și XVII*, în „Studii", 1959, nr. 5.
399. I d e m, *Un aspect al producției meșteșugărești în orașele din Moldova în secolul al XVII-lea*, în „Studii", nr. 3, 1957.
400. O n c e s c u, N., *Profesorul Sava Athanasiu, îndrumător al geologiei romînești*, București, 1957.
401. O n i c e s c u, O., *D. Pompeiu. Matematica*, XIX, 1943.
402. O n i ș o r T h., *Călători și exploratori romîni din secolul XIX*, Cluj, 1938.
403. *O sută de ani de industrie petroliferă în Romînia*, București, 1959.
404. O p r e s c u, G e o r g e, *Bisericile-cetăți ale sașilor din Ardeal*, București, 1956.
405. O s t a ș c o, A l., *Încuietoare cu căței*, București, 1938.
406. I d e m, *Topitoarele de la Baia de Aramă din timpurile preistorice pînă la sfîrșitul secolului XVII*, București, 1942.
407. O ț e t e a, Al., *Considerații asupra trecerii de la feudalism la capitalism în Țara Romînească și Moldova* în Studii și materiale de istorie medie, vol. IV, 1960.

408. *Pagini alese din opera lui Gh. Marinescu*, București, 1955.
409. *Paleoliticul de la Giurgiu. Așezarea de la Malul Roșu*, în „S.C.I.V.", nr. 3—4, 1956.
410. Palocsay, R., *Experiențele mele*, București, 1955.
411. Pamfile, Tudor, *Agricultura la romîni*, București, 1913.
412. Idem, *Industria textilă la romîni*, București, 1910.
413. Pangrati, E. A., *Un înțelept*, Cluj, 1929.
414. Parhon, Const. C. I., *Les sécrétions internes*, Paris, A. Malaine, 1909.
415. Idem, *Bătrînețea și tratamentul ei*, București, 1948.
416. Idem, ș.a., *Endocrinologie embrionară*, București, 1960.
417. Parhon Const. C. I. *Opere alese, vol. I—IV*, București, 1954—1961.
418. Idem, și Milcu, Șt., *The Rumanian Endocrinological Institute and its attached institutes*, București, 1957.
419. Idem și Aslan, Ana, *Novocaina, factor eutrofic și întineritor în tratamentul profilactic al bătrîneții*, București, 1955.
420. Parhon Const. C. I. *Biologia vîrstelor*, București, 1955.
421. Idem, *Acțiunea extractului epifizar asupra conținutului unor organe în apă și substanțe minerale*, București, 1950.
422. Pascu, Șt., *Aspecte din situația și lupta maselor populare din Maramureș în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea*, în „Studii", nr. 2, 1957.
423. Idem, *Meșteșugurile în Transilvania pînă în secolul al XVI-lea*, București, 1954.
424. Idem, *Petru Cercel și Țara Romînească*, Sibiu, 1944.
425. Idem, *Contribuțiuni documentare privitoare la istoria romînilor în sec. XIII—XIV*, Sibiu, 1944.
426. Idem, *Perioada feudalismului timpuriu. Perioada feudalismului dezvoltat*, în *Din istoria Transilvaniei*, vol. I, ed. a II-a, București, 1961.
427. Idem, Imreh, Șt. și Neamțu, Al., *Perioada destrămării feudalismului și începuturile capitalismului*, în *Din istoria Transilvaniei*, vol. I, ed. a II-a, București, 1961.
428. Patriciu, N., *Laboratorul de fizică prof. dr. Hurmuzescu*, Iași, 1906.
429. Pavel, Dorin, *Amenajarea căderilor de apă din Romînia*, București, 1936.
430. Idem, *Plan général d'aménagement des forces hydrauliques en Roumanie*, București, 1934.
431. Pavlescu, Eugen, *Economia breslelor în Moldova*, București, 1939.
432. Păunescu, Al., *Locuirea neolitică de la Dîrțu-Ceahlău*, în „S.C.I.V.", nr. 2, 1958.
433. Petrescu, N., *O invențiune romînească: mașina de tăiat și smuls stuful din bălți și lacuri a d-lui T. Brumărescu*, București.
434. „Petrol și gaze", nr. 9—10, 1957, *Număr special consacrat centenarului industriei petrolifere romînești*.
435. Pîrșcoveanu-Apostolide, A., *Dezvoltarea industriei chimice*. în vol.: *Dezvoltarea industriei socialiste în R.P.R.*, București, 1959,
436. Pîrvan, V., *Dacia, Civilizațiile străvechi din regiunile carpato-danubiene* (trad. R. Vulpe), ed. a III-a, București, 1958.
437. Idem, *Getica. O protoistorie a Daciei*, București, 1926.
438. Pîrvulescu, C., *Contribuție la istoria științelor. Tablou sinoptic al evoluției astronomiei în Romînia*, București, 1937.
439. Pompeiu, D., *Opera matematică*, București, 1959.
440. Poni, P., *Jubileul de 40 de ani de profesorat al d-lui Gregoriu Ștefănescu*, București, 1904.
441. Idem, *Analiza apelor minerale de la Tîrgul Neamț*, Iași, 1889.
442. Idem, *Études sur les minéraux de Roumanie*, Iași, 1900.
443. *Profesorului P. Poni. Omagiu din partea foștilor săi elevi*, Iași, 1906.
444. Pop, Emil, *Ardelenii în știință*, în „Analele Academiei Romîne", Memoriile Secției Științifice, tom. 16, memoriul 6.
445. Idem, *Date noi cu privire la viața și opera lui Emil Racoviță, pe baza unor manuscrise inedite*, în „Studii și cercetări de biologie" (Academia R.P.R., Filiala Cluj), nr. 1—2, 1957.

446. P o p, E m i l, *Din tinerețea lui Emil Racoviță*, în „Analele Academiei R.P.R.", vol. VII, partea a II-a, 1957.
447. I d e m, *Evoluția științelor biologice în Ardeal de la Unire pînă azi*, în „Gînd romînesc", nr. 7—9, 1939.
448. I d e m, *Începuturile darvinismului la noi*, în „Studii și cercetări de biologie" (Academia R.P.R., Filiala Cluj), nr. 1—2, VIII, 1957.
449. P o p e s c u, D o r i n, *Exploatarea și prelucrarea metalelor în Transilvania pînă la cotropirea romană*, în „S.C.I.V.", nr. 2, 1951.
450. I d e m, *Prelucrarea aurului în Transilvania înainte de cucerirea romană*, în *Materiale arheologice privind istoria veche a R.P.R.*, vol. II, 1959.
451. I d e m, *Die frühe und mittlere Bronzezeit in Siebenbürgen*, București, 1944.
452. P o p e s c u-B o t o ș a n i, G h., *Primul motor de avion romînesc*. Conferință (11 februarie 1936).
453. P o p e s c u-S p i n e n i, *Geografie. I-II, Istoria geografiei*. Curs litografiat, București, 1943—1945.
454. P o p e s c u-V o i t e ș t i, I., *Elemente de geologie. Generalități asupra geologiei Romîniei*, București, 1921.
455. P o p p, V., *Disertație despre tipografiile romînești în Transilvania și în vecinătăți, de la începutul lor pînă în zilele noastre*, 1938.
456. P o p o v i c i, A n d r e i, *Un precursor al tehnicii aeronautice, ing. H. Coandă*, în „Romînia Aeriană", februarie-martie 1947.
457. P o t r a, G e o r g e, *Călători romîni în țări străine*, București, 1939.
458. I d e m, *Documente privitoare la istoria orașului București* (1594—1821), București, 1961.
459. *Prefabricatele de beton armat și istoricul lor*, în „Industria construcțiilor și a materialelor de construcții", nr. 12, 1956.
460. P o p o v i c i, V a l e r i a n, *Exploatarea capitalistă a petrolului în Moldova*, în *Studii și materiale de istorie modernă*, vol. I, București, 1957.
461. P r a g e r, E m i l, *Construcții în beton armat executate în țară*, București, 1930.
462. P r i s n e a, E l i s a b e t a, *Împotriva reconsiderărilor necritice în geografie*, în „Lupta de clasă", nr. 7, 1958.
463. P r o c a, A l., *Întrebuințarea electricității în exploatările de petrol*, București, 1924.
464. P r o c o p i u, Ș t., *Appareil pour la recherche des projectiles dans le corps des blessés*, în „Révue générale d'électricité", Paris, nr. 1, 1917.
465. I d e m, *Sur les éléments d'énergie*, în „Annales scient. de l'Université de Iassy", tome 7, fasc. 4.
466. I d e m, *Le moment magnétique du globe terrestre*, în „Revue de physique" (Buc.), nr. 2, 1917.
467. I d e m, *Termodinamică*, Iași, 1948.
468. P r o d a n, D., *Date asupra mineritului Transilvaniei*, în „Studii", nr. 3, 1950.
469. I d e m, *Producția fierului pe domeniul Hunedoarei în secolul al XVIII-lea*, în „Analele Institutului de istorie din Cluj", I-II, 1958—1959.
470. *Profesorii G. Țițeica și D. Pompeiu*, în „Natura", nr. 10, 1933.
471. P r o f i r i, N., *Înflorirea științei în anii puterii populare*, în „Romînia liberă", nr. 3069 din 15 august 1954.
472. I d e m, *Opera și activitatea lui Anghel Saligny. Biobibliografie*, București, 1956.
473. P r o t e s c u, O., *Sabba Ștefănescu*, București, 1932.
474. P u ș c a r i u, V., *L'industrie du pétrole en Roumanie. Exploitation du pétrole*, București, 1912.
475. R a c o v i ț ă, E m i l G., *Biobibliografie*, Studiu introductiv de acad. Ș t. M i l c u, București, 1956.
476. I d e m, *Spre Sud*, ed. a II-a, București, 1959
477. I d e m, *Evoluția și problemele ei*, Cluj, 1929.
478. I d e m, *Pagini alese*, București, 1955.
479. I d e m, *Les Cétacés*, Paris, 1903.
480. I d e m, *Speologia, rostul și însemnătatea acestei științe sintetice*, Cluj, 1927.

481. R a d u, V. G h., *Dezvoltarea darvinismului în morfologie. Morfologii darviniști în țara noastră*, în „Analele Academiei R.P.R.", vol. VIII, 1958. Anexa II. Sesiunea comemorativă „Charles Darwin" din 19 decembrie 1958.
482. R a d u, I., *Un zburător — Ion Stoica*. Albumul Vlaicu, Orăștie, 1920.
483. R a i g o r o d s k i, N. A., *Izobretatelskoe pravo SSSR*, Moskva, 1949.
484. *Raportul secției Petrol și Gaze la al II-lea Congres A.S.I.T.* în vol. *Lucrările celui de-al doilea Congres A.S.I.T., 29 mai — 1 iunie 1957*, vol. II, București, 1958.
485. R a v a ș, G h., *Din istoria petrolului romînesc*, E.S.P.L.P., București, 1955.
486. R ă d u l e s c u, D., *Starea actuală a chimiei în Romînia*, Cluj, 1924.
487. R ă d u l e s c u, I o n și H e r b s t, C o n s t., *Unele aspecte ale dezvoltării geografiei romînești*, București, 1959.
488. R ă d u l e s c u, I o n, *Istoria geografiei*, partea I-II, Lito. București, 1957.
489. R ă d u l e ț, R e m u s, *Creatorul științei și tehnicii sonicității*, în „Tehnica nouă", nr. 333 din 11 oct. 1961.
490. *Realizări în geografia R.P.R. în perioada 1947—1957*, București, 1958.
491. *Récueil d'études géographiques concernant le territoire de la R.P.R., publiées à l'occasion du XIX-ème Congrès International de géographie (Stockholm, 1960)*, Bucarest, 1960.
492. *Repertoriul monumentelor și obiectelor de artă din timpul lui Ștefan cel Mare*, București, 1958.
493. R i p a n, R., *Cercetările în domeniul chimiei în slujba valorificării bogățiilor naturale din R.P.R.*, București, 1952.
494. *Romîni constructori de avioane acum 40 de ani*, în „Aviația" nr. 9, 1949.
495. R o s e t t i, R., *Arbaletele de la Muzeul Militar Național Cluj*, 1931.
496. I d e m, *Istoria artei militare a romînilor pînă la mijlocul veacului al XVII-lea*, București, 1947.
497. R o ș i a n u, G. D., *Inginerul Mihail H. Rîmniceanu*, în „Revista construcțiilor și a materialelor de construcție", nr. 1, 1958.
498. I d e m, *Viața și opera inginerului Elie Radu*, București, 1958.
499. R u s u, M i r c e a, *Topoarele de bronz de la Ernei*, în „S.C.I.V.", nr. 2, 1959.
500. S a l i g n y, A., *Raport asupra activității ing. Gogu Constantinescu*. Ședința din 10 iunie 1920, în „Analele Acad. Rom.", Dezbaterile, București, 1921.
501. I d e m, *Memoriu asupra proiectului podului peste Dunăre la Cernavodă*, București, 1888.
502. I d e m, *Curs de poduri de lemn și de piatră*, București, 1912—1913.
503. S a v a, E d., *Economia industriei, transporturilor și evoluția agriculturii, industriei și comerțului în Romînia* (1855—1902), *Istoricul C.F.R.*, vol. I, București, 1904.
504. S a z e r a c d e l a F o r g e, *L'homme s'envole*, Paris, 1909.
505. S ă v u l e s c u, T r., *Academia Romînă și progresul științific în țara noastră*, 1941.
506. I d e m, *Aristide Caradja, entomolog și filozof*, București, 1945.
507. I d e m, *Cuvînt înainte la „Flora R.P.R."*, vol. I, București, 1952.
508. I d e m, *Institutul „Dr. I. Cantacuzino"*, în „Analele Acad. R.P.R.", vol. VI, 1956.
509. I d e m, *Începuturile științei în Romînia: Botanica*, în „Analele Acad. Rom.", Memoriile Secț. Științ., seria a III-a, t. XVIII, Mem. 14, 1943.
510. I d e m, *90 de ani de viață academică în țara noastră* (referatul acad. Tr. Săvulescu, în volumul cu acest titlu), București, 1956.
511. I d e m, *Dezvoltarea științei și practicii agricole în R.P.R.*, București, 1954.
512. I d e m, *Monografia uredinalelor din R.P.R.*, 2 vol., București, 1953.
513. I d e m, *Ustilaginalele din R.P.R.*, 2 vol., București, 1957.
514. I d e m, *Metode noi în viticultură, pomicultură și legumicultură*, București, 1958.

515. *Omagiu lui Traian Săvulescu cu prilejul împlinirii a 70 de ani*, București, 1959.
516. Săvulescu, Traian, *Porumbul, Studiu monografic*, București, 1957 (redactor principal: Traian Săvulescu).
517. *Scurtă istorie a artelor plastice în R.P.R., I, Arta romînească în epoca feudală*, București, 1957.
518. Șerban, C., *Întreprinderea manufacturieră de la Pociovaliște și București*, în „Studii", nr. 3, 1952.
519. Simionescu, Cr., *În legătură cu un moment de seamă din istoria chimiei romînești*. Comunicare prezentată la Institutul de Chimie din Iași (26 februarie 1958). „Revista de chimie", nr. 4, 1958, pp. 183—186.
520. Ibidem și Calistru, C., *Viața și opera lui P. Poni*, București, 1957.
521. Simionescu, I., *Sarea*, ediția a IV-a, București, 1923.
522. Idem, *Evoluția culturii științifice în Romînia*, 1913 (discurs de recepție la Acad. Rom.).
523. Idem, *Oameni aleși*, ediția a VI-a, vol. II, București, 1944.
524. Slătineanu, Al., *Profesorul Ioan Cantacuzino*, în vol. *În memoria profesorului I. Cantacuzino*, București, 1936.
525. *Societatea Politehnică din Romînia: 30 de ani de la deschiderea primei căi ferate realizată de inginerii romîni*, București, 1941.
526. Solomon, Max, *Pe căile chimiei*, București, 1955.
527. Spacu, G., *Combinațiuni complexe de fer*, Iași, 1914.
528. Idem, *Sur une nouvelle méthode cantitative pour la séparation du cuivre avec l'étain*, București, 1948.
529. Idem și Spacu, P., *Asupra unei noi clase de amine*. Ftalazinotiocianații metalici, București, 1949.
530. Idem, și Lupan, Sanda, *Asupra unei noi metode gravimetrice pentru separarea manganului de fier și aluminiu*, București 1950.
531. Stahl, H., *Contribuții la studiul satului devălmaș romînesc*, vol. I—II, București, 1958—1959.
532. Steopoe, A., *Cercetări asupra unor mortare vechi din Romînia*, București, 1936.
533. Stoilov, Simion, *Teoria funcțiilor de o variabilă complexă*, vol. I—II, București, 1954—1958.
534. Idem, *Teoria funcțiilor de o variabilă complexă*, vol. I. Noțiuni și principii fundamentale, București, 1962.
535. Idem, *Gîndirea axiomatică în matematica romînă*, București, 1944.
536. Idem, *(prezentarea vieții și operei lui)* în „Studii și cercetări matematice", nr. 1, 1961.
537. Idem, *Omagiu unui mare savant* (J. Bolyai), în „Contemporanul" nr. 694 din 29 ianuarie 1960.
538. *Studii și cercetări de etnografie și artă populară*. Publicat sub îngrijirea unui comitet condus de Tancred Bănățeanu, București, 1960.
539. Șonțu, C. I., *Rolul chimiei în Romînia*, București, 1883.
540. Ștefănescu, Gr., *Progresele studiilor geologice în Romînia*, București, 1887.
541. Idem., *Cămila fosilă în Romînia*, în „Anuarul Muzeului de geologie și paleontologie", 1894, pp. 89—123.
542. Idem, *Dinotherium gigantissimum. Anuarul Muzeului de geologie și paleontologie*, 1894, pp. 124—200.
543. Ștefănescu, Ștefan, *Evoluția proprietății feudale în Țara Romînească, pînă în sec. al XVII-lea*, în „Studii", nr. 1, 1958.
544. Stroescu, J., *Aeroplanul cu suprafețe reduse*, în „Revista automobilă", nr. 68, august 1911.
545. Surdu, Bujor, *Istoricul manufacturilor în Transilvania*, în Studii și referate privitoare la istoria Romîniei, vol. I, București, 1954.
546. Ștefănescu-Radu, I., *Munca și creația romînească în domeniul tehnic*, 1940.
547. Tatos, I. I. și Ivănescu, I., *Industria morăritului în Romînia*, București, 1940.
548. Tebeica, Val., *Străbătînd lumea*, București, 1962.

549. T e o d o r e s c u - Ț i n t e a, i n g. C., *Cercetări asupra reversării tracțiunii motoarelor turboreactoare cu ajutorul „efectului Coandă"*, în „Revista transporturilor", nr. 9, septembrie 1960.
550. *Thèses présentées par C. Miculescu*, Paris, 1891.
551. T o d e r i c i u, D., *D. Cantemir — precursor al unor teorii din domeniul chimiei*, în „Revista de chimie", nr. 7, 1961.
552. T o e s c u, C r i ș a n, *Traian Vuia*, București, 1961.
553. T o t h, E m e r i c, *János Bolyai. Viața și opera marelui geometru*, București, 1954.
554. T o t o e s c u, C., *D. Voinov — savant progresist și gînditor materialist*. Studiu introductiv în vol. *D. Voinov, Pagini alese*, București, 1956.
555. I d e m, *Ideile materialiste ale fiziologului Ioan Athanasiu*, în vol. *Din istoria filozofiei în România*, vol. II, București, 1959.
556. T u d o r, D., *Oltenia romană*, ed. a II-a, București, 1958.
557. I d e m, *Istoria sclavajului în Dacia romînă*, București, 1957.
558. T u r b a t u, M., *Rolul meșteșugarilor de la sate în dezvoltarea producției de mărfuri în prima jumătate a secolului al XVII-lea, în Țara Romînească*, în „Studii", nr. 3, 1955.
559. T u r c u, C., *Șteaza, instalație primitivă sătească pentru perfecționarea unor țesături casnice*, în „Studii", nr. 4, 1955.
560. Ț i ț e i c a, G h., *Dezvoltarea științelor matematice în România*, în „Natura", nr. 4, 1932.
561. I d e m, *Studiu introductiv în Biobibliografie, de Gh. Vrînceanu*, București, 1955.
562. I d e m, *Géométrie différentielle des réseaux*, Gauthier-Villars, Paris, 1925.
563. Ț u r a i, B., *Lucrări medicale*, în „Contemporanul", nr. 33, 1959.
564. *Un nou aeroplan romînesc — autovolantul d-lui Const. Marinescu*, în „Ziarul științelor populare și al călătoriilor", nr. 37, 23 iulie 1913.
565. *Un nou aeroplan romînesc* în „Revista automobilă", nr. 50, 15 februarie 1910.
566. U r m ă, D., *Originea și dezvoltarea căilor ferate romîne*. În manuscris la Biblioteca tehnică centrală a Ministerului Transporturilor și Telecomunicațiilor.
567. U r s u, N. A., *Formarea terminologiei științifice romînești*, București, 1962.
568. V. M., *Aeroplanul Bristol-Coandă în România*, în „Revista automobilă", nr. 82, octombrie 1912.
569. V a s c u l e s c u, A., *Petrache Poenaru, organizatorul școalei romînești*, București, Biblioteca „Cunoștințe folositoare".
570. V a s i l e s c u- K a r p e n, N., *La physique en Roumanie*, București, 1937.
571. I d e m, *Fenomene și teorii noi în electrochimie și chimie fizică*, București, 1957.
572. I d e m, *Lucrări științifice originale*, București, 1908.
573. I d e m, *Viața și opera lui Anghel Saligny*, București, 1946.
574. V a s i l i u - B e l m o n t, G., *Cum s-a născut zborul mecanic — originea și evoluția lui*, Mediaș, 1929.
575. V ă t ă ș i a n u, V i r g i l, *Istoria artei feudale în Țările romîne*, vol. 1, București, 1959.
576. V e n c o v, Ș t e f a n, *Contribuția oamenilor de știință din R.P.R. la construirea socialismului*, București, 1955.
577. I d e m, *De la făclie la lumina rece*, București, 1952.
578. V e s c a n, T., *Aspecte din dezvoltarea științelor fizice în România*, în vol. *Bibliografia fizicii romîne. Biografii* de C. B e d r e a g, București, 1957.
579. *Viața feudală în Țara Romînească și Moldova*, București, 1957.
580. V i n t i l e s c u, I., *O străveche industrie uitată, bozăria*, București, 1945.
581. V î l c o v i c i, V., *În memoria lui Traian Lalescu*, Timișoara, 1930.
582. V î l s a n, G., *Cîmpia Romînă. Contribuțiuni de geografie fizică*, în „Buletinul Societății romîne de geografie", 1915, t. XXXVI.
583. I d e m, *Elemente de geografie fizică*, Curs litografiat, București, 1931.

584. I d e m, *O știință nouă, etnografia*, Cluj, 1927.
585. V l a i c u, *A., Aeroplanul Vlaicu*, 1911.
586. V u i a, Tr., *Zborul vertical*, în „Orizontul", 30 noiembrie 1922.
587. *Traian Vuia, realizatorul zborului mecanic* — Mărturii, București, 1955.
588. V o i n o v, D i m i t r i e, *Fiziologie sentimentală* în „Convorbiri literare", București, XL (1906), pp. 465—484.
589. I d e m, *Metoda întrebuințată în studiul morfologiei*, în „Literatură și știință", București, 1894, pp. 165—175.
590. I d e m, *Principii de microscopie*, București, 1900.
591. I d e m, *Problema biologică a diferențierii sexelor*, București, 1929.
592. I d e m, *Teoria eredității și Weissmann*, în „Adevărul" din 21 februarie 1894.
593. I d e m, *Transformism ori paulism?* în „Convorbiri literare", București, XL (1906), pp. 46—64.
594. V u l p e, R., *La civilisation dace et ses problèmes. Dacia. Recherches et découvertes archéologiques en Roumanie*, N.S.I. 1957.
595. I d e m, *Proiboridava. Considerațiuni arheologice și istorice asupra Cetățuii de la Poiana în Moldova de Jos*, București, 1931.
596. I d e m, *Histoire ancienne de la Dobroudja*, Bucarest, 1938.
597. W e i s s m a n n, G e r h a r d, *Geschichte der Luftfahrt von Ikarus bis zur Gegenwart*, Berlin, 1960.
598. Z a h a r i a, A., *Dr. C.I. Istrati*, București, 1922.
599. Z e g h e r u, N. C., *Contele Zeppelin și-a însușit invenția unui romîn*, în „Universul" din 14 august 1912.
600. Z m i e u r a n u, R. G., *Contribuții la istoricul petrolului din Romînia*, București, 1931.

În afara cărților, cataloagelor, studiilor, rapoartelor și articolelor din reviste cuprinse în prezenta bibliografie, autorii au mai consultat colecțiile complete ale unor periodice romînești și străine, manuscrise și acte originale din biblioteci și colecțiile muzeelor, documente puse la dispoziție de familiile inventatorilor și descoperitorilor, precum și dosarele originale ale Oficiului de Stat pentru invenții (O.S.I.).

Indice de nume și locuri*

* S-au menționat numai persoanele și locurile considerate de autori mai importante.

Indice de materii

Cuprinsul

Un veac de îndrăzneli şi opreliști

Pe căile tehnicii

Aeronauţii

Pe căile științei